

**IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LAS PYMES GENERADORAS Y  
TRANSPORTADORAS DE CARGA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA PARA EL  
DISEÑO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE  
ADMINISTRACIÓN DE TRANSPORTE.**

**ANDRÉS FELIPE CÁRDENAS ZULUAGA  
CAMILO ANDRÉS RODRÍGUEZ JEREZ**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.  
2012**

**IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LAS PYMES GENERADORAS Y  
TRANSPORTADORAS DE CARGA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA PARA EL  
DISEÑO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE  
ADMINISTRACIÓN DE TRANSPORTE**

**ANDRÉS FELIPE CÁRDENAS ZULUAGA  
CAMILO ANDRÉS RODRÍGUEZ JEREZ**

**Trabajo de Grado para optar por al título de ingenieros industriales**

**DIRECTOR  
M. Sc. LUIS IGNACIO MORALES ECKARDT  
Ingeniero Industrial**

**ASESOR  
M. Sc. JULIO HURTADO MARQUEZ  
Ciencias Matemáticas**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.  
2011**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Cartagena de Indias D. T y C 12 de abril 2012

*A Dios, quien ha sido fortaleza y luz en mi camino,*

*A mis padres, incansables pedagogos en mi vida,*

*A mis amigos y compañeros, que contribuyeron al logro de mis metas.*

*Camilo Andrés Rodríguez Jerez*

Dedico la realización de este trabajo a Dios quien ha colmado mi vida de bendiciones, a mis padres quienes lo han entregado todo por ayudarme a cumplir mis sueños y a mis compañeros y amigos quienes aportaron para mi crecimiento académico, personal y espiritual.

Andrés Felipe Cárdenas Zuluaga

Los autores quieren expresar su profundo agradecimiento a las personas y entidades que con su apoyo, esfuerzo y tiempo dedicado hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

A Dios, por la fortaleza brindada en todo momento de la investigación y por haber derramado sobre nosotros la sabiduría necesaria para concluir de manera satisfactoria el presente trabajo de grado.

Al profesor Luis Ignacio Morales M. Sc., director del trabajo de grado, quien con sus acertados criterios, aportes y recomendaciones permitió la finalización del presente proyecto.

Al profesor Julio Hurtado Marquez, asesor estadístico, por habernos orientado de manera pertinente en los conceptos y aspectos estadístico que tuvieron cabida en el desarrollo de nuestra investigación.

A la doctora Marcela Ariza, directora ejecutiva ACOPI – regional Bolívar, por haber suministrado la base de datos de las empresas afiliadas a la entidad para que hicieran parte de la investigación.

A todas y cada una de las empresas que formaron parte de la investigación, por su tiempo e información suministrada, que permitió cumplir con los objetivos del trabajo de grado.

A los estudiantes de la universidad Tecnológica de Bolívar matriculados en el primer semestre de 2012 en los cursos de logística y simulación, quienes ayudaron en la aplicación de las encuestas a las diferentes empresas.

A nuestros profesores de la Universidad Tecnología de Bolívar, por la contribución realizada a nuestra pirámide de conocimiento.

A la Universidad Tecnológica de Bolívar, por habernos brindado los recursos necesarios para alcanzar nuestros objetivos académicos.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN.....	18
1. EL PROBLEMA.....	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.....	23
2. JUSTIFICACION .....	24
3. OBJETIVOS .....	30
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	30
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	30
4. MARCO REFERENCIAL.....	31
4.1 MARCO TEÓRICO .....	31
4.1.1 Clasificación Empresarial.....	31
4.1.2 Aspectos de la Logística .....	32
4.1.3 Administración del Transporte .....	34
4.1.4 Sistemas de información logísticos (LIS) .....	36
4.2 MARCO CONCEPTUAL .....	44
5. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	46
5.1 TIPO Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....	46

5.2 ALCANCE DEL PROYECTO .....	47
6. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	48
6.1 OFERTA ACTUAL DEL MERCADO DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DEL TRANSPORTE. ....	49
6.1.1 Oracle Corporation.....	50
6.1.2 Manhattan Associates.....	52
6.1.3 SAP .....	56
6.1.4 RedPrairie.....	59
6.1.5 LEANLOGISTICS .....	61
6.1.6 JDA The supply Chain Company.....	63
6.1.8 AR TRAFFIC.....	69
6.2 COMPARACION Y ANALISIS DE LA OFERTA.....	73
6.3 ELABORACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.....	88
7. DISEÑO DEL MUESTREO ESTADISTICO.....	100
7.1 POBLACION Y MUESTRA: .....	100
8. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LA MUESTRA DE PYMES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA.....	103
9. ANALISIS DE LOS DATOS RECOLECTADOS .....	105
9.1 RESULTADOS OBTENIDOS.....	105
9.1.1 Información general de la empresa.....	106
9.1.2 Información General Administración del Transporte .....	109
9.1.3 Selección del Modo de Transporte .....	114



9.1.4 Planeación de Rutas y Programación de Vehículos .....	117
9.1.5 Consolidación de la Carga .....	120
9.1.6 Consecución del flete.....	124
9.1.7 Auditoria y Pago del Flete.....	125
9.1.8 Procesamiento de Quejas.....	127
9.1.9 Seguimiento y Rastreo de Envíos.....	131
9.1.10 Análisis y Medición .....	134
9.1.11 Ranking de Módulos .....	137
9.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS .....	138
10. ESTABLECIMIENTO DE LOS COMPONENTES MINIMOS DE UN TMS PARA LAS PYMES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA .....	151
10.1 HERRAMIENTA DE DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD – QFD.....	152
10.2 COMPONENTES MINIMOS NECESARIOS DE UN TMS PARA LAS PYMES DE LA REGION. ....	154
10.2.1 Módulo de diseño y programación de rutas .....	155
10.2.2 Módulo de Consolidación de Carga .....	156
10.2.3 Módulo de seguimiento y rastreo de envíos.....	157
10.2.4 Módulo de Análisis y medición.....	158
11. CONCLUSIONES.....	160
BIBLIOGRAFIA .....	162
ANEXOS .....	166

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Problemas comunes de la administración del transporte .....	23
Tabla 2. Matriz general módulos de TMS .....	74
Tabla 3. Aplicaciones – Módulo de Selección del modo de Transporte.....	75
Tabla 4. Aplicaciones – Módulo de Consolidación de Carga.....	76
Tabla 5. Aplicaciones – Módulo de Planeación de Rutas .....	77
Tabla 6. Aplicaciones – Módulo de Programación de Envíos.....	78
Tabla 7. Aplicaciones – Módulo de Consecución del flete .....	79
Tabla 8. Aplicaciones – Módulo de Auditoria del Flete.....	80
Tabla 9. Aplicaciones – Módulo de Pago del Flete .....	81
Tabla 10. Aplicaciones – Módulo Procesamiento de Quejas.....	82
Tabla 11. Aplicaciones – Módulo de Seguimiento y Rastreo de Envíos.....	83
Tabla 12. Aplicaciones – Módulo de Medición y Análisis.....	84
Tabla 13. Aplicaciones – Modulo de Gestión del Patio .....	85
Tabla 14. Otras Aplicaciones de TMS.....	86
Tabla 16. Situaciones en la administración del transporte.....	141

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>pág.</b>
Gráfica 1. Costos de la logística por región/país. 2007.....	21
Gráfica 2. Evolución del movimiento de carga en el mundo .....	25
Gráfica 3. Evolución del movimiento de carga en Colombia.....	25
Gráfica 4. Evolución del tráfico de carga por infraestructura. ....	26
Gráfica 5. Índice de Desempeño Logístico .....	27
Gráfica 6. Costos logísticos. ....	28
Gráfica 7. Actividad económica de la población estudiada .....	106
Gráfica 8. Alcance comercial de la población estudiada.....	106
Gráfica 9. Número de empleados en la población estudiada.....	107
Gráfica 10. Clasificación de las empresas estudiadas.....	108
Gráfica 11. Tipo de producto comercializado por la población de estudio .....	108
Gráfica 12. Responsabilidad en la administración del Transporte .....	109
Gráfica 13. Pymes con TMS .....	109
Gráfica 14. Empresas con flota de transporte en la población estudiada .....	110
Gráfica 15. Naturaleza de la Flota de transporte de la población de estudio.....	111
Gráfica 16. Características de la flota de transporte de la población objeto de estudio .....	111
Gráfica 17. Tamaño de la Flota de Transporte. ....	112

Gráfica 18. Consideración del transporte como generador de altos costos.....	112
Gráfica 19. Porcentaje de los costos de transporte frente a los costos totales....	113
Gráfica 20. Impacto de la mejora de la gestión del transporte.....	114
Gráfica 21. Modos de Transporte utilizados por la población estudiada.....	114
Gráfica 22. Criterios de Selección del modo de Transporte.....	115
Gráfica 23. Interés en una aplicación de selección del modo de transporte.....	115
Gráfica 24. Interés en una aplicación de selección del vehículo de transporte....	116
Gráfica 25. Número de centros de distribución de la población estudiada.....	117
Gráfica 26. Naturaleza de los centros de distribución.....	117
Gráfica 27. Diseño de rutas en la población de estudio.....	118
Gráfica 28. Control sobre la disponibilidad del equipo de transporte.....	118
Gráfica 29. Frecuencia de la programación de despachos.....	119
Gráfica 30. Restricciones de ventanas de tiempo.....	119
Gráfica 31. Interés en una aplicación de ruteo y programación de envíos.....	120
Gráfica 32. Pymes con equipo de Cargue en la población estudiada.....	120
Gráfica 33. Calculo de la rentabilidad de los envíos.....	121
Gráfica 34. Interés en una aplicación que calcule la rentabilidad de los envíos ..	122
Gráfica 35. Características de los productos en la población de estudio.....	122
Gráfica 36. Embalajes más comunes.....	123
Gráfica 37. Interés en una aplicación de Consolidación de Carga.....	124

Gráfica 38. Interés en un portal Web para intercambio de información .....	124
Gráfica 39. Interés en una aplicación que ayude a la licitación del servicio.....	125
Gráfica 40 ¿Se presentan inconsistencias en la factura del flete?.....	125
Gráfica 41 interés por auditar la factura del flete .....	126
Gráfica 42 Interés por el pago automático de la factura del flete .....	127
Gráfica 43 ¿se reciben quejas del proceso de transporte?.....	127
Gráfica 44 Frecuencia de quejas de transporte .....	128
Gráfica 45 Motivos frecuentes de reclamos .....	128
Gráfica 46 interés por clasificación de reclamos ligados al transporte.....	129
Gráfica 47 Interés en una aplicación de resolución automática de reclamos .....	130
Gráfica 48 Interés por una aplicación de seguimiento de reclamos ligados transporte .....	130
Gráfica 49 Interés por el seguimiento a los movimientos de inventarios .....	131
Gráfica 50 Interés por estimar el tiempo en tránsito de los vehículos .....	132
Gráfica 51 Emitir alertas sobre restricciones legales .....	132
Gráfica 52 Emitir alertas sobre estado de crédito de clientes deudores .....	133
Gráfica 53 Interés por el rastreo de envíos .....	134
Gráfica 54 Interés en el cálculo de los KPI's.....	134
Gráfica 55 Interés en conservar historial de actividades.....	135
Gráfica 56 Interés en identificación de tendencias y actividades a mejorar .....	135

Gráfica 57 Interés en informes personalizados.....	136
Gráfica 58 Interés en adquirir un TMS por parte de la población.....	136
Gráfica 59 Calificación promedio de los módulos de TMS.....	137
Gráfica 60. Análisis de Pareto. Quejas recibidas por el Proceso de Transporte..	139
Gráfica 61. Situaciones adversas en el proceso de transporte.....	140
Gráfica 62 Análisis de Pareto para la categorización de los módulos de TMS ....	142
Gráfica 63 Calificación promedio de impedimentos para adquirir un TMS .....	150

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	<b>pág.</b>
Ilustración 1. Flujograma - Desarrollo del Trabajo de Grado .....	47
Ilustración 2. Flujograma - Desarrollo del Trabajo de Grado: Revisión Oferta.....	49
Ilustración 3 Logos Compañías desarrolladoras de soluciones de TMS.....	50
Ilustración 4. Flujograma - Desarrollo del Trabajo de Grado: Análisis de la oferta	73
Ilustración 5. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Elaboración de la herramienta de recolección de datos.....	88
Ilustración 6. Bloque de información general de la empresa .....	90
Ilustración 7. Bloque de información de la administración del transporte .....	90
Ilustración 8. Situaciones adversas del transporte.....	91
Ilustración 9. Bloque de Selección del Modo de Transporte .....	92
Ilustración 10. Bloque de Planeación de Rutas y Programación de Vehículos.....	92
Ilustración 11. Bloque de Consolidación de Carga .....	93
Ilustración 12. Bloque de Consecución del Flete .....	94
Ilustración 13. Bloque de Auditoría y Pago del Flete. ....	94
Ilustración 14. Bloque de Procesamiento de Quejas .....	95
Ilustración 15. Bloque de Seguimiento y Rastreo de Envíos .....	96
Ilustración 16. Bloque de Análisis y Medición. ....	97
Ilustración 17. Bloque de Rankings.....	98

Ilustración 18. Interés en la adquisición de un TMS.....	98
Ilustración 19. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Diseño del muestreo estadístico .....	100
Ilustración 20. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Aplicación de la encuesta a las Pymes Cartageneras.....	103
Ilustración 21. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Resultados obtenidos.....	105
Ilustración 22. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Análisis de los Resultados.....	138
Ilustración 23. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Establecimiento de los componentes mínimos de un TMS.....	151
Ilustración 24. Matriz de Correlación, Casa de la calidad para un software de gestión del transporte .....	153



## LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A: GUÍA DEL ENCUESTADOR.....	167
ANEXO B: LISTA DE EMPRESAS .....	175
ANEXO C: ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA QUE CONTRIBUYERON AL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	179
ANEXO D. FICHA TÉCNICA DE LA ENCUESTA.....	180

## INTRODUCCIÓN

La ciudad de Cartagena tiene una ubicación geográfica privilegiada en el área de influencia del Mar Caribe, lo que resulta estratégico y atractivo para los empresarios y emprendedores porque pueden encontrar en la ciudad una excelente oportunidad para desarrollar y poner en marcha sus ideas de negocio y al tener en cuenta las ventajas que ofrece la ciudad en cuanto al transporte para enviar sus productos a sus clientes en diferentes partes del mundo. Esta es una de las principales razones por las cuales la ciudad ha experimentado un gran crecimiento en el número de empresas.

Aquí es bueno resaltar que el crecimiento en el número de PYMES dedicadas a producir bienes para el consumo local o nacional y de exportación que se encuentran operando en la ciudad de Cartagena, así como las condiciones del comercio exterior en el mundo globalizado, han contribuido al incremento de la competitividad en el mercado, donde posicionarse y permanecer resultan temas preponderantes para las organizaciones.

En este sentido, una planificación técnicamente diseñada de los procesos empresariales y, más aun, de aquellos procesos críticos que representan mayores costos a la organización, significará una mayor eficiencia en la utilización de los recursos, el desarrollo de elementos diferenciadores y la creación de ventajas competitivas en el mercado.

Lo anterior, porque uno de los procesos empresariales con mayor proporción de costos e incidencia en la atención al cliente lo constituye el proceso logístico, pues incluye todas aquellas actividades relacionadas con la administración de la cadena de abastecimiento. Un ejemplo claro de ello es lo expresado por la Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos al exponer que “el costo promedio de extraer un barril de crudo en el país es de cinco (5) dólares, pero el valor de transportarlo por carretera asciende a quince (15) dólares”<sup>1</sup>, lo que deja en evidencia la ineficiencia, los riesgos y altos costos que se generan en los procesos de transporte en el país, lo cual representa un gran reto en torno a los temas relacionados con la gestión eficiente del transporte.

---

<sup>1</sup> TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS, LA PREOCUPACION DEL MINMINAS. [Online]. Disponible en línea. < <http://www.portafolio.co/economia/transporte-hidrocarburos-la-preocupacion-del-minminas> > [citado 21 de enero de 2012]

Por otro lado, las actividades de transporte, como parte del proceso logístico integral, representan entre uno y dos tercios de los costos logísticos totales, por lo que administrarlas eficientemente puede representar una disminución en los costos relacionados y un aumento en las utilidades como resultado de un proceso eficiente de gestión del transporte, siempre enfocado en la satisfacción de las necesidades del cliente.

Mediante el desarrollo de este proyecto de investigación se pretende utilizar un instrumento de recolección de datos, que permita identificar aquellas necesidades, con relación al transporte, de las PYMEs generadoras y transportadoras de carga en la ciudad de Cartagena, para establecer los componentes mínimos que servirán de base para el posterior diseño preliminar de un TMS, que se ajuste a las necesidades de la industria de la ciudad y que se presente como una solución accesible en términos de precios para las mismas.

De esta manera se espera contribuir a la creación de una solución de transporte, que permita lograr mejoras para la región en términos de competitividad, empresarial y, además, crecimiento y mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cartagena es una ciudad en la cual la industria manufacturera y de servicios ha venido creciendo con el paso de los años, gracias a su ubicación estratégica y su puerto. Al aumentar el número de empresas, aumenta de manera proporcional la competencia dentro del mercado y por este motivo se hace indispensable que éstas desarrollen y adopten procesos diferenciadores que les permitan crear ventajas competitivas y mayores niveles de servicios con miras a incrementar la satisfacción y preferencia de los clientes y redunde en un mayor margen de utilidades para los accionistas.

Para lograr ventajas competitivas, resulta prioridad realizar una detallada planificación de los recursos, que intervienen en cada uno de los procesos de las empresas, en especial de aquellos que ocasionan la mayor proporción de los costos totales de producción de la organización.

Uno de los procesos que exige mayor porcentaje de costos es el proceso logístico por su connotación de constituir el grupo de operaciones de apoyo que hace que haya productos para la venta, que sea recibido a tiempo y en la cantidad requerida por el cliente, etc. Se han realizado diferentes estudios a nivel mundial con el objetivo de estimar qué porcentaje de costos, en la economía en general y para las empresas en particular, requiere la gestión logística. Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), el promedio de los costos logísticos es de alrededor del 12% del producto nacional bruto del mundo.<sup>2</sup> En países como la India los costos de logística se estiman cerca del 13% al 14 % del producto interno bruto y para las economías desarrolladas entre un 7% y 8% del producto interno bruto.<sup>3</sup>

Además, haciendo una comparación con un punto estratégico de Asia como la India y las economías desarrolladas es posible inferir que debido a la situación económica de nuestro país y al subdesarrollo en cuanto a procesos y tecnología, los costos de logística en Colombia serán aun más altos que en los países desarrollados, por lo cual una mejora en los procesos logísticos de las empresas locales podrán significar una ventaja competitiva que les permita sobresalir en el mercado nacional y competir en el ámbito mundial.

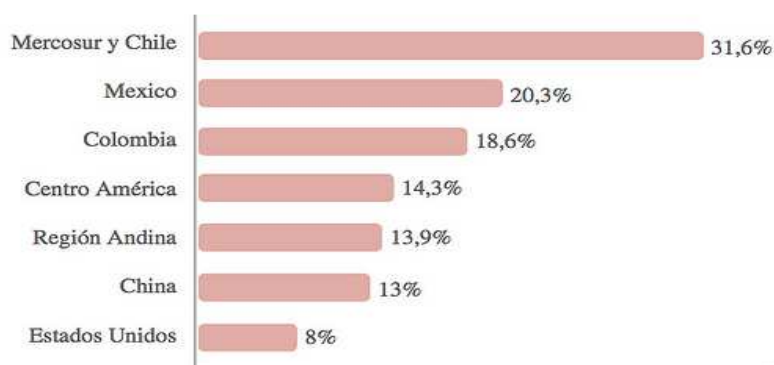
---

<sup>2</sup> BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. ed. Mexico: Pearson Prentice Hall. 2005. P. 13

<sup>3</sup> Transportation Management Systems: An Indian Perspective. [Online]. Disponible en web <<http://www.aquamcg.com/Publications/TransportationManagementSystems/tabid/213/Default.aspx>> [citado 28 de mayo de 2011]

Estudios realizados por el Departamento Nacional de Planeación - DNP en el año 2007 muestran que los costos logísticos del transporte en nuestro país están por encima del promedio latinoamericano y de la región andina, en 4,7% como se ilustra en la gráfica 1, lo cual es una gran alarma que indica que indiscutiblemente debe existir un proceso de mejora que nos permita ponernos a la par de Latinoamérica para que de esta manera se aporte al crecimiento económico de nuestro país y de sus empresas.

Gráfica 1. Costos de la logística por región/país. 2007



Fuente: Banco Mundial. 2007

Por otra parte, la importancia de los procesos logísticos radica en que deben estar concebidos para agregar valor al producto o servicio y satisfacer las expectativas de los clientes en función de tiempo y lugar; es decir, los productos o servicios deben estar disponibles para el cliente cuando y donde lo necesiten. Esto se logra si dichos procesos se apoyan en estrategias que giren en torno a la gestión del talento humano en cuanto a los inventarios, al transporte y a la localización, aspectos conocidos como el triángulo de la logística. Haciendo hincapié en que el transporte es, de las tres actividades logísticas, la que absorbe entre uno y dos tercios de los costos logísticos totales, lo que la hace la más crítica.

Así, a nivel mundial se han venido desarrollando sistemas de información que permiten la administración de casi todos de los procesos empresariales, tanto es así que, en cuanto a la administración del transporte, la mayoría de las empresas de talla mundial se identifican con el uso del software denominado Transportation Management System - TMS al punto de convertirlo en un factor que aporta a la competitividad de las empresas, lo que hace obligatorio que las PYMES piensen en la adquisición de éste como medida, tanto para subsistir como para mejorar y aumentar su competitividad en el mercado.

Entonces, en Cartagena, muchas grandes e importantes organizaciones, como la empresa Postobón, encuentran en este tipo de software la oportunidad de realizar una gestión eficiente de su proceso de transporte, pero debido a la alta inversión y los costos reflejados en su amortización, así como la adquisición de licencias, equipos de computo para la base de datos y el funcionamiento del TMS, la capacitación del personal, entre otros, hacen que estos sistemas no sean asequibles para las pequeñas y medianas empresas.

Además, la importancia de un TMS radica en que sea flexible y se adapte a las necesidades y requerimientos de cada empresa en particular, así como a su entorno, pero muchos de estos software no responden de manera integral a las necesidades de administración del transporte de las empresas en Cartagena y eso es un problema que requiere algún tipo de solución.

Esto, porque, en general, las organizaciones tienen diferentes situaciones inherentes a su funcionamiento y operación que podrían ser tratadas de forma más eficiente por sistemas de información, ya que se pueden obtener resultados acorde a las necesidades, en menor tiempo y de mayor confiabilidad. Así pues, en cuanto a la administración del transporte los TMS permiten solucionar problemas como: problemas con la selección de los modos de transporte idóneos (en particular los de costo más bajo y que cumplan con los objetivos del servicio), es decir, si se tiene en cuenta que cada empresa difiere en las características de servicio que necesita, así como cada cliente lo hace, es difícil decidir qué modo de transporte satisface en mayor grado las exigencias de la organización y las del cliente a un costo razonable.

Otros problemas comunes son el diseño de rutas, la programación de los vehículos, la consolidación de envíos de mercancía, entre otros. A continuación en la Tabla 1 se muestra un resumen de los problemas más comunes que se pueden apreciar y que son inherentes a la administración del transporte.

Tabla 1. Problemas comunes de la administración del transporte

Problemas
1. Selección adecuada del modo de transporte de los productos
2. variabilidad del tiempo en transito
3. disponibilidad del servicio
4. ineficiencias en el diseño de rutas
5. toma de decisiones operativas en cuanto a la programación de los vehículos.
6. Asignación apropiada de los costos a las consolidaciones de envíos.
7. Puntualidad en la entrega.
8. seguimiento y rastreo de vehículos.
9. ineficiencias en los procesos administrativos del transporte (procesamiento de pedidos, quejas y reclamos)
10. manejo inadecuado de indicadores de desempeño (KPI).

Fuente: los autores

Al observar las ineficiencias en torno a la administración del transporte y las necesidades de las organizaciones sobre el uso de la tecnología como herramienta de soporte, se puede entender el problema y de conocer cuáles son las necesidades críticas de la industria cartagenera, en cuanto a las herramientas de software que se adapten mejor a sus requerimientos y que ayuden a la solución de problemas y a la toma de decisiones en la administración del transporte.

## 1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los requerimientos tecnológicos de las pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga en Cartagena en cuanto a un software como sistema de administración del transporte o TMS, por sus siglas en ingles?

## 2. JUSTIFICACION

Para las PYMES cartageneras, al igual que para muchas compañías del país que experimentan ineficiencias y problemas críticos en la administración de las actividades de transporte, el uso de las tecnologías de información, en este caso los software de administración del transporte TMS (por sus siglas en ingles), puede ser una herramienta novedosa, moderna y poderosa para obtener mejoras y beneficios en torno a la gestión del transporte.

Se espera que el presente proyecto sea importante para los empresarios del sector industrial porque los software de administración de transporte son sistemas de información, que utilizan módulos que interactúan entre sí, atienden tareas específicas del transporte y que al mismo tiempo proporcionan información vital para la toma de decisiones encaminadas al mejoramiento de los procesos logísticos y, por lo tanto, estos poderosos software sin duda alguna podrían ofrecer grandes beneficios para las empresas de nuestra región, pero por otra parte la adquisición de los mismos representan una barrera que muchas compañías no pueden superar, debido a los altos precios de estas soluciones en el mercado y a que en su mayoría las compañías proveedoras de estos software son extranjeras y dirigen las soluciones tecnológicas a grandes empresas, por lo tanto, estas soluciones no están encaminadas a atender las necesidades específicas de transporte de las Pymes de la región.

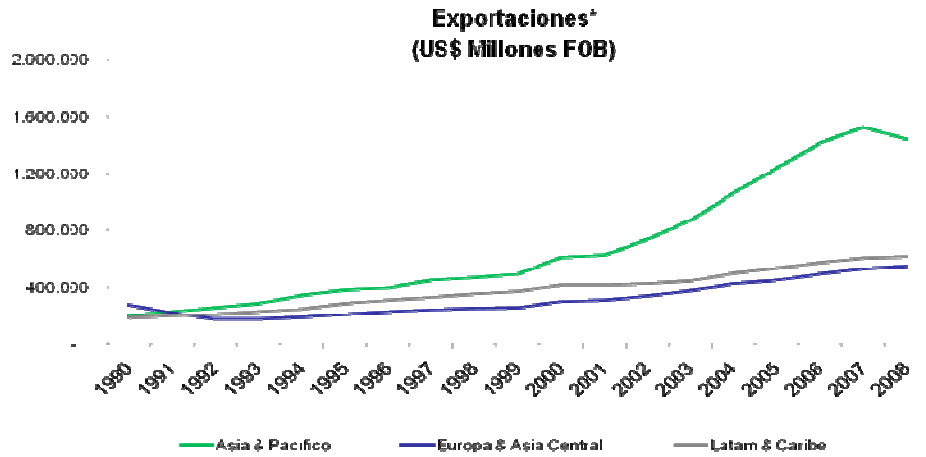
Además, como estudiantes de ingeniería industrial, se cree importante determinar las necesidades de las empresas cartageneras en cuanto a sistemas de administración del transporte para lograr identificar cuáles son los aspectos más relevantes para que un Software de Administración de Transporte (TMS) pueda lograr integrarse a las empresas y llevar los productos y procesos acordes a los estándares mundiales. Así mismo, se espera que un sistema de estas dimensiones logre resultados económicamente favorables para cualquier empresa y se refleje en la competitividad ante el mercado que enfrenta. Por otra parte, se desea que incida en el nivel de vida de los consumidores finales, pues con mejores procesos y mayor competitividad se logra ofrecer productos o servicios de calidad para el consumidor final.

En las condiciones enunciadas, lo que se desea es dar a conocer la evolución del mercado internacional en cuanto a transporte de carga para demostrar cuán importante es la logística, ahora y en el futuro, para aquellas empresas que buscan destacar y ganar competitividad en un mercado globalizado como el actual. El grafico que sigue muestra cómo ha evolucionado el movimiento de carga a nivel mundial en los últimos años donde se observa una tendencia de alza y que



al incrementar el movimiento de carga a nivel mundial se puede inferir que la logística jugará un papel importante dentro del comercio internacional.

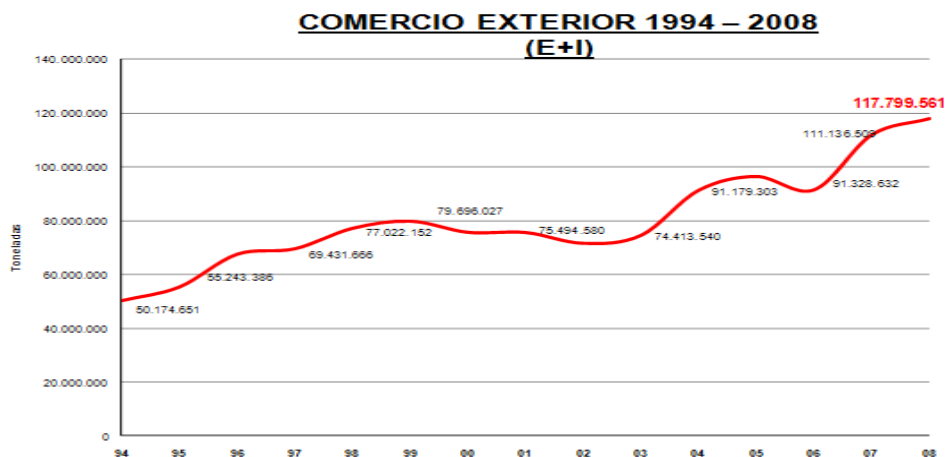
Gráfica 2. Evolución del movimiento de carga en el mundo



Fuente: Banco Mundial.

En cuanto al comportamiento del movimiento de carga en Colombia, se tiene que, de acuerdo con el Ministerio del Transporte, éste ha tenido el siguiente comportamiento:

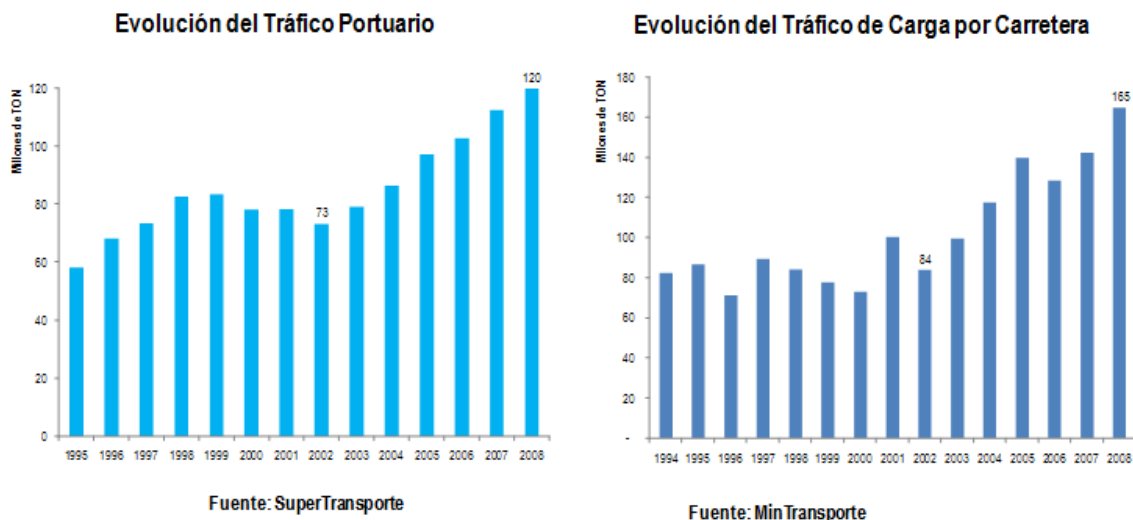
Gráfica 3. Evolución del movimiento de carga en Colombia.



Fuente: Anuario Estadístico, Ministerio de Transporte. 2009.

Como complemento de lo anterior, las dos gráficas que siguen muestran la evolución del tráfico portuario y por carretera

Gráfica 4. Evolución del tráfico de carga por infraestructura.



“En ese sentido, una mayor productividad país y un creciente comercio exterior se traducirá en un mayor número de toneladas movilizadas tanto a nivel local como con origen o destino internacional, fenómeno que previsiblemente generará presiones importantes en el funcionamiento del sistema logístico nacional, lo cual lo convierte en un factor determinante para la competitividad de la economía colombiana.”<sup>4</sup>

Con base en lo anterior, se puede ver que el crecimiento del mercado en Colombia genera la necesidad de un sistema logístico para cada empresa que pueda atender el transporte y movimiento de más cantidad de carga cada vez y a un menor costo. El TMS proporciona una herramienta para mejorar el desempeño y reducir costos en pro de ser más competitivos.

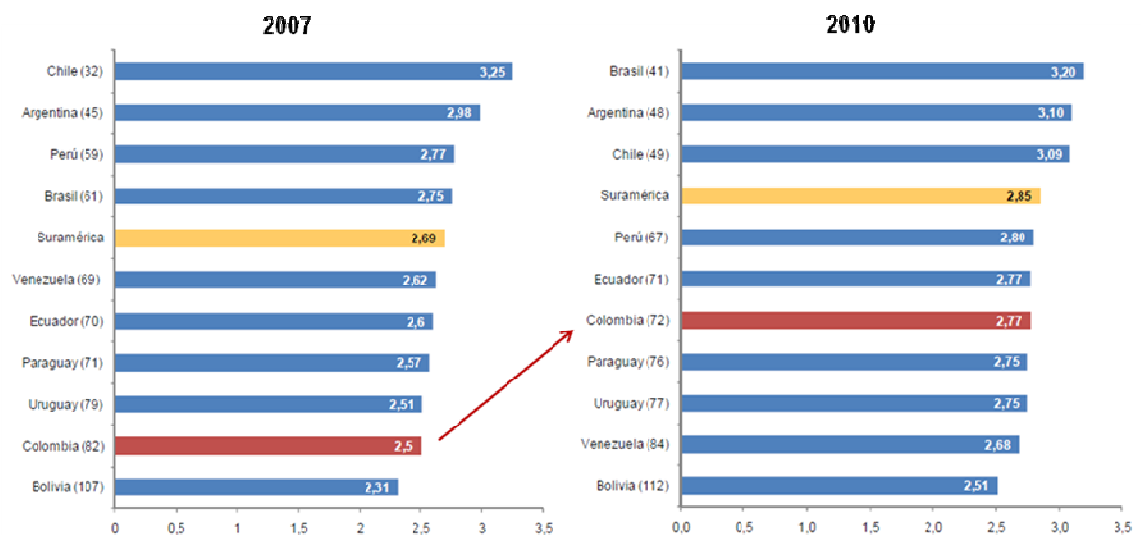
Por otra parte, no solo la demanda de un sistema logístico computarizado puede impulsar la necesidad de que la industria, no solo de Cartagena sino de toda Colombia, se interese por el uso del software de administración del transporte y

<sup>4</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, MINISTERIO DE TRANSPORTE, MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Colombia, Política nacional Logística. [Online]. Disponible en Web <[http://www.acolog.org/wp-content/uploads/2011/03/politica\\_nacional\\_logistica\\_compes\\_3547.pdf](http://www.acolog.org/wp-content/uploads/2011/03/politica_nacional_logistica_compes_3547.pdf)> [citado 28 de mayo de 2011]

que éste se puede tomar, también, como punto de referencia para la solución de las ineficiencias presentes en el sistema actual.

Ahora bien, existen diferentes maneras de medir el nivel de eficiencia de las prácticas logísticas en una región o país. Por ejemplo, el Índice de Desempeño Logístico (Logistics Performance Index – LPI)<sup>5</sup> del Banco Mundial. En el siguiente gráfico se muestra la puntuación obtenida y el ranking en que se encuentra actualmente el país.

Gráfica 5. Índice de Desempeño Logístico



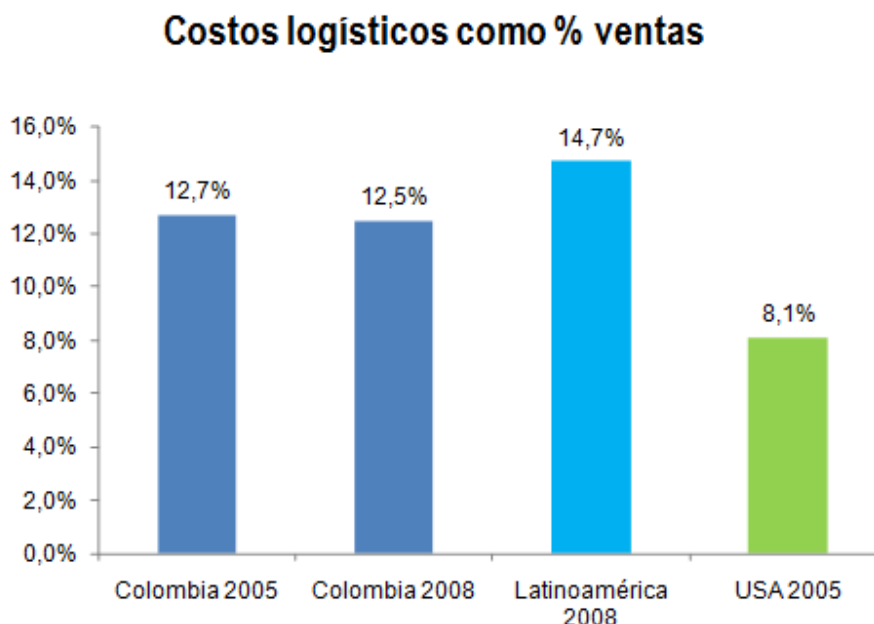
Fuente: *Connecting to Compete, Trade Logistics in Global Economy, Banco Mundial 2010*

A partir de las gráficas se observa que el desempeño logístico nacional se encuentra en una rezagada posición, 72 entre 150 países, y que su puntaje es inferior al desempeño logístico de Suramérica. Esto quiere decir que hay ineficiencias que pueden ser eliminadas para lograr mejor puntuación y acercar a las empresas nacionales a ser empresas de talla mundial. Por esto, el TMS puede ser una de esas herramientas que permitan mejorar el desempeño logístico de la industria Colombia, en nuestro caso iniciando desde Cartagena.

<sup>5</sup> Connecting to Compete, Trade logistics in global economy, World Bank, 2010.[Pdf]

El siguiente grafico describe los costos logísticos en porcentaje de las ventas.

Gráfica 6. Costos logísticos.



Fuente: Departamento nacional de planeación. 2010.

La gráfica 6 permite ver que la logística abarca buena parte de los costos en referencia a las ventas y que es un aspecto que al reducir puede traer mayores utilidades para la industria local.

Queda demostrado que el mercado está exigiendo a la industria colombiana mejorar su desempeño en logística y que el desempeño actual no es el más apropiado para lograr una ventaja competitiva en los mercados internacionales. Es necesario que las empresas comiencen a tomar medidas para mejorar sus propios desempeños y en los sistemas de información como el TMS encontramos una posibilidad de mejorar la gestión del transporte, uno de los componentes principales de la logística como tal.

Observando los datos a nivel nacional, se puede decir que la situación en Cartagena y la costa Caribe es similar, pues es en esta región donde se encuentra el principal puerto nacional, es decir la ventana más importante para el comercio exterior.

Identificando todas aquellas necesidades de los generadores y transportadores de carga en Cartagena, se puede aportar información relevante para el diseño y desarrollo de un software de TMS que brinde a la industria cartagenera y sobre todo a las PYMES la posibilidad de una mejor gestión del transporte, una reducción de costos y mayores utilidades. Este sería el enfoque social de este trabajo de Grado.

Por otra parte, el desarrollo de este trabajo investigativo permitirá, como futuros profesionales, adquirir capacidades y desarrollar competencias asociadas a la ingeniería industrial y que son base para nuestra formación como futuros profesionales, tales capacidades y competencias son:

- Capacidad de identificación y análisis de problemas en los procesos de transporte en los generadores y transportadores de carga en Cartagena.
- Habilidad para proponer soluciones que permitan el mejoramiento de los problemas en los procesos de logística del transporte.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Identificar las necesidades de las pequeñas y medianas empresas - Pymes generadoras y transportadoras de carga de Cartagena, en cuanto a los componentes de un sistema de administración de transporte para que sean usadas como punto de partida en el diseño de un software TMS.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Elaborar un instrumento de recolección de datos que nos permita identificar las necesidades de las empresas en relación al transporte, a través de la revisión del estado del arte en TMS.
- Diseñar el Muestreo Estadístico, a través de la teoría Estadística del muestreo, con objeto de poder desarrollar la aplicación de la encuesta.
- Aplicar la encuesta, por diferentes medios (tanto físicos como electrónicos) a la muestra de empresas cartageneras obtenida en el diseño del muestreo, para obtener una base de datos que será objeto de estudios y análisis.
- Realizar un análisis de los datos recolectados, con el fin de emitir juicios y hacer las inferencias respectivas, en cuanto a las necesidades de los generadores de carga en relación con el TMS, a través de diferentes técnicas aprendidas durante el pregrado.
- Elaborar una propuesta de los componentes mínimos de un TMS, a través de las necesidades identificadas previamente en la industria cartagenera y de la teoría estudiada del tema, con el propósito de que estos componentes mínimos sean la base para el diseño y desarrollo de un software de TMS para las PYMES en la ciudad.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 MARCO TEÓRICO

**4.1.1 Clasificación Empresarial.** En Colombia el sector empresarial está clasificado en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, esta clasificación está reglamentada en la Ley 590 de 2000 y sus modificaciones (Ley 905 de 2004), conocida como la Ley Mipymes.

El término Pyme, según Bancoldex, hace referencia al grupo de empresas pequeñas y medianas con activos totales superiores a 500 SMMLV y hasta 30.000 SMMLV,<sup>6</sup> y según la Secretaría del Senado “Para todos los efectos, se entiende por empresa, toda unidad de explotación económica, realizada por persona natural o jurídica, en actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, en el área rural o urbana. Para la clasificación por tamaño empresarial, entiéndase micro, pequeña, mediana y gran empresa, se podrá utilizar uno o varios de los siguientes criterios:

1. Número de trabajadores totales.
2. Valor de ventas brutas anuales.
3. Valor activos totales.”<sup>7</sup>

La misma Secretaría indica los siguientes aspectos que debe cumplir una empresa para ser clasificada como:

Mediana empresa:

- a. Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores
- b. Activos totales por valor entre 100.000 a 610.000 UVT.

Pequeña empresa:

- a. Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores, o
- b. Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes o,

---

<sup>6</sup> ¿Qué es Pyme? BANCOLDEx. [online] Disponible en Web: <<http://www.bancoldex.com/contenido/contenido.aspx?catID=128&conID=322>> [citado 29 de enero de 2012]

<sup>7</sup> LEY 590 DE 2000, Artículo 20. DEFINICIONES. [online]. Disponible en Web: <[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2000/ley\\_0590\\_2000.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2000/ley_0590_2000.html)> [citado 29 de mayo de 2012]

Microempresa:

- a. Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores o,
- b. Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes”<sup>8</sup>

**4.1.2 Aspectos de la Logística.** Para el desarrollo del presente proyecto es necesario entender en un primer plano los conceptos relacionados con los procesos de la logística, pues ésta representa el génesis de esta investigación.

Como un resumen del texto sobre la cadena de suministros de Ballou<sup>9</sup>, se puede decir que los procesos logísticos en las compañías involucran una serie de actividades que tienen lugar en todo lo largo de los diferentes canales de flujo, tanto en el canal físico de suministro, como en el canal físico de distribución y que contribuyen a que se de la transformación de las materias primas en productos terminados y a que estos pueden llegar a las manos de los consumidores.

Dentro del texto se encontró que las actividades críticas de la logística y algunas de las decisiones relacionadas con estas son las expuestas a continuación:

- Estándares de servicio al cliente: Fijan el grado de rapidez con el cual debe responder el sistema logístico.  
Algunas de las decisiones que se presentan en esta actividad son: la determinación de las necesidades del cliente con relación a la logística del servicio al cliente y por otra parte tenemos la determinación de los niveles de servicio que debe proporcionar el sistema logístico diseñado.
- Transporte: Es fundamental pues añade valor en función de lugar a los productos y servicios.  
El estudio y el análisis de las actividades de transporte serán las primordiales, debido al propósito de nuestro trabajo de grado.  
Algunas de las decisiones relacionadas con el transporte son: la selección del modo, consolidación del flete, diseño de rutas, programación de los vehículos, fijación de tarifas, procesamiento de quejas, entre otras.  
Más adelante trataremos con más profundidad las decisiones asociadas con el transporte.

---

<sup>8</sup> LEY 905 de 2004, Artículo 20. Definiciones. [Online] Disponible en Web: <[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley\\_0905\\_2004.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2004/ley_0905_2004.html)> [citado 29 de enero de 2012]

<sup>9</sup> BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. D ed. Mexico: Pearson Prentice Hall



- Manejo de Inventario: juegan un papel primordial pues sirven de soporte para las empresas y clientes debido a las fluctuaciones de la oferta y la demanda. Algunas de las decisiones que se presentan en esta actividad son: Políticas de control de inventario, Políticas de almacén, número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento, entre otras.
- Procesamiento de pedidos y Flujo de información: El procesamiento de pedidos activa la fabricación de los productos, el movimiento de los mismos y la entrega del bien o servicio.
- El flujo de información permite que en cada una de las actividades de la logística se posea la información y datos necesarios para su ejecución y también es de vital importancia para el control del sistema logístico y para el mejoramiento continuo del mismo.

Algunas de las decisiones que se presentan en estas actividades son: transmisión de la información ventas-inventario, reglas de procesamiento y atención de pedidos (Fifo, Lifo, etc).

Las anteriores actividades son consideradas como críticas en los sistemas logísticos de las empresas debido a que la planeación y ejecución de las mismas impactan significativamente en los costos logísticos totales de la organización, por tanto la buena administración de estas actividades por parte de las compañías resultara en el éxito del sistema logístico.

A raíz de la lectura, se puede deducir la **Importancia de la logística**, teniendo en cuenta que:

- La logística tiene como misión proporcionar productos y/o servicios para los clientes, en el momento (tiempo) correcto, en el lugar correcto y en las condiciones deseadas, a un precio justo y al mismo tiempo consiguiendo el mayor beneficio para la organización.
- Esta misión contundente de la logística va encaminada a generar valor para los clientes y para los accionistas en cada una de las actividades que se llevan a cabo en un sistema logístico.
- Si parte de que la logística busca crear valor para los clientes se deben prestar atención a los aspectos que contribuyen a generar valor. Uno de esos aspectos vitales es el costo y ya se ha mencionado con anterioridad que los costos logísticos totales tienen un impacto sustancial en los costos totales de una organización y si preguntamos cómo podríamos crear valor para los clientes y

la compañía, la respuesta estaría encaminada a minimizar al máximo los costos logísticos y pasar los beneficios derivados a clientes y accionistas.

- Otro de los aspectos a considerar son las expectativas logísticas del servicio al cliente, que han venido en aumento, debido a que las empresas de talla mundial ofrecen cada vez más productos y servicios personalizados con menores tiempos de procesamiento de pedidos y entregas.
- Es importante resaltar que las actividades claves de transporte e inventarios y el flujo de información que se desencadena y giran en torno a la logística contribuyen a generar valor de tiempo y lugar para los clientes como se expone en la misión de la logística.

En cuanto a los **objetivos de la logística** se pudo detectar que los objetivos del sistema logístico de una empresa se deben alinear con los objetivos generales de la organización y estos deben ir en pro de la sostenibilidad y el éxito de la compañía a lo largo del tiempo.

Por tanto, el objetivo de la logística en una organización es crear un sistema logístico que proporcione el máximo rendimiento sobre la inversión a lo largo del tiempo.

En cuanto al cumplimiento de este objetivo se deben tener en cuenta el gran impacto que tiene el sistema logístico en los ingresos y en los costos de operación.

**4.1.3 Administración del Transporte.** Según autores como Ronald Ballou<sup>10</sup> en su libro, Logística: Administración de la Cadena de Suministro, en el capítulo 6, el ejercicio de administración del transporte toma sentido desde un punto de vista de satisfacer las necesidades del cliente en términos de disponibilidad del producto en el momento y lugar donde este lo necesita. Como se sabe, la ubicación geográfica de una empresa está directamente relacionada con los recursos a los cuales tiene mayor acceso y que son prioritarios para su funcionamiento general. Pero no siempre el lugar donde se demanda un producto o un servicio es el mismo que el lugar donde se produce, transformando el transporte en un factor determinante en el funcionamiento de las relaciones con el cliente y la posibilidad de alcanzar los objetivos corporativos.

---

<sup>10</sup> BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. D ed. Mexico: Pearson Prentice Hall.

Un transporte eficiente y de bajo costo se traduce en mayor competitividad, acceso a nuevos mercados y precios más bajos de los productos, impactando también en el nivel de vida de la población.

Estos importantes beneficios del transporte hacen necesaria una gestión eficiente para alcanzarlos y de igual forma que el encargado de la logística entienda y analice cuales son las opciones con las que cuenta para llevar a cabo el transporte y las características asociadas a dichas opciones. En el caso de un servicio subcontratado, elegir el servicio de transporte indicado involucra la selección del modo de transporte y las características del servicio, ligando las diferentes ofertas existentes con las condiciones y limitaciones de la organización y su entorno. El servicio de transporte ideal será aquel que tenga la mejor relación entre el costo y la calidad del servicio, evaluando factores como tiempo en tránsito, variabilidad del tiempo en tránsito, pérdidas y daños. En caso de contar con flota de transporte propia se deben evaluar la forma de obtener el mayor beneficio al menor costo posible de aquellos recursos disponibles.

El transporte puede tener infinidad de combinaciones entre transporte propio y subcontratado así como combinar los diferentes modos y medios de transporte con el fin de obtener el mejor resultado al costo más bajo y un mejor impacto en la percepción del cliente.

Para lograr una mejor administración y ejecución del transporte deben usarse diferentes estrategias que integren los procesos presentes. Una herramienta muy común hoy en día para la gestión eficaz del transporte es el uso de contenedores estándar, estos facilitan el manejo de la carga en transportes de tipo intermodal además de ser el método de transporte de carga utilizado a nivel internacional hoy en día.

Según autores como Ronald Ballou<sup>11</sup> en su libro, Logística: Administración de la Cadena de Suministro, el transporte representa el componente con los costos más elevados dentro del área de la logística, por eso es importante tener una visión clara de cuáles son las decisiones que debe tomar cualquier administrador del transporte dentro de una organización y que impacto tienen para alcanzar una gestión eficiente.

Dentro de las decisiones más representativas para la gestión del transporte tenemos: selección del modo, diseño de rutas, programación de vehículos y consolidación de los envíos.

---

<sup>11</sup> BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. D ed. Mexico: Pearson Prentice Hall.

Seleccionar un buen modo o servicio de transporte puede impactar directamente en la calidad del servicio prestado al cliente y puede reflejar una ventaja competitiva. Para tomar una buena decisión el administrador de la logística debe tener en cuenta variables como la tarifa del flete (costo), confiabilidad en las entregas, tiempo en tránsito, pérdidas, daños, procesamiento de quejas y rastreo o seguimiento de los envíos, además de las consideraciones del transportista y el cliente. Así, el mejor servicio o modo de transporte, sino se busca una ventaja competitiva frente a los competidores será aquel de menor costo, pero si lo que se busca es un servicio de calidad que permita diferenciarse en el mercado se escogerá aquel que ofrezca la mejor relación entre el costo y el nivel de servicio ofrecido al cliente.

Por otro lado cuando se busca reducir los costos de transporte y mejorar el servicio al cliente, diseñar las rutas para los vehículos suele ser una de las decisiones prioritarias dentro de la gestión del transporte. El objetivo se centra en maximizar el uso del equipo de transporte con los que cuenta la organización. En este tipo de decisiones podemos encontrar casos como puntos únicos de origen y destino separados, puntos múltiples de origen y destino, puntos coincidentes de origen y destino, entre otros. Un buen diseño y programación de rutas permitirá a la empresa gozar de beneficios como efectividad en el uso del equipo de transporte, reducción de costos, reducción del tiempo en tránsito, aumento en el nivel del servicio en general, entre otros.

Se encontró también dentro de las decisiones relacionadas con el transporte la consolidación del flete, donde de igual manera se busca maximizar el uso del equipo de transporte y minimizar los costos con un alto nivel en el servicio al cliente. Lo que se busca es agrupar pequeños envíos en envíos de mayor tamaño que permitan alcanzar un menor costo por unidad de carga transportada.




En conclusión, el encargado de la logística tiene en la administración del transporte infinidad de oportunidades para mejorar el desempeño de su gestión, donde cada decisión debe ser tomada con base a una previa planeación y análisis de las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas de la organización en el mercado que se desempeña y en busca de la satisfacción del cliente.

**4.1.4 Sistemas de información logísticos (LIS).** La administración eficiente de la logística y la cadena de suministros se ha convertido en un tema vital no solo para las compañías de talla mundial si no para las compañías que buscan permanecer un mercado cada vez más agresivo y exigente.

Los mecanismos más poderosos y que cada vez van cobrando mayor fuerza debido a sus ventajas y beneficios son aquellos ligados al flujo efectivo de la información a lo largo de los canales de suministros de las empresas y que comúnmente ofrecen herramientas poderosas que apoyan la toma de decisiones en todos los niveles de planeación, ejecución y el control de la logística.

Los sistemas de información logísticos suelen estar compuestos de varios subsistemas que atienden y prestan apoyo a diferentes procesos logísticos, pero que al mismo tiempo están interrelacionados con el propósito de que la logística empresarial funcione como un sistema integral, que tenga como objetivo satisfacer las necesidades de los clientes obteniendo la máxima utilidad para la compañía.

Entre los subsistemas más importantes que componen un tipo sistema de información logístico se tienen:

-  Sistemas de administración de pedidos
-  Sistemas de administración de Inventarios/almacén
-  Sistemas de administración de transportes.

**4.1.4.1 Sistemas de administración de pedidos (OMS).** Los sistemas de manejo de pedido son aquellos que se encargan de recibir y evaluar los pedidos provenientes de los clientes a fin de tomar medidas y decisiones de acuerdo a la situación que se presente. Por lo general este sistema va atado al sistema financiero o contable y al sistema de administración de inventarios. Compartir información con estos otros sistemas es de vital importancia para el correcto funcionamiento del sistema de administración de pedidos. El sistema contable o financiero, permitirá que se obtenga información sobre la situación del cliente y el estado de su crédito, permitiendo así el recibir o rechazar un pedido, y por otra parte el sistema de administración de inventarios permitirá conocer la disponibilidad del producto para el cliente y su ubicación dentro de la organización, llevando a la asignación de las existencias a un pedido recibido. Una vez se ha verificado la disponibilidad del producto y se acepta el pedido del cliente, el sistema pasará al proceso de facturación.

Otra de las opciones que tienen los sistemas de administración de pedidos, es la gestión de pedidos de compra a los diferentes proveedores, apoyado de igual manera en los demás sistemas para una gestión eficiente. Dependiendo de los requerimientos del sistema de inventarios, el sistema de administración de pedidos evaluará proveedores en características como costo, términos de ventas, disponibilidad, tiempos de entrega, entre otros, para disponer una orden de

compra, así como elaborar indicadores de rendimiento para cada uno de los proveedores de la compañía.

**4.1.4.2 Sistema de administración de Inventarios/almacén (WMS).** Los sistemas de administración de inventario/almacén se encargan de la gestión de los flujos de los productos a lo largo del canal logístico con el propósito de poseer información veraz, confiable e instantánea de los mismos y que sirva para la toma de decisiones.

El sistema de administración de inventarios debe estar íntimamente ligado al sistema de administración de pedidos y en algunos casos hasta lo contiene, pues una de sus funciones como se mencionó con anterioridad es proveer información sobre los niveles de existencias al instante. Los módulos más importantes que pueden formar parte de este tipo de modelos de información, son los que se mencionan a continuación:

- **Recepción:** en este módulo se ingresa y se procesa toda la información relacionada con el producto que ingresara a la bodega a través de herramientas como lectores de códigos de barra o mediante dispositivos con tecnología RFID que optimizan los tiempos de ingreso de la información al sistema. La información del producto que generalmente se ingresa es nombre del producto, código del producto, pesos, volumen, cantidad, entre otras.
- **Almacenamiento:** los productos cuando llegan necesitan ser almacenados, en este módulo se designa una ubicación única al producto mediante unas reglas internas de decisiones parametrizadas con anterioridad por el usuario y que tienen que ver con la clase de almacenamiento que necesita el producto, con el porcentaje de rotación que presenten, entre otras.
- **Manejo de inventario:** es quizás uno de los módulos más importantes, pues ayuda a ejercer un riguroso control y un seguimiento constante a los niveles de existencia de la empresa, con el fin de proporcionar información que permitan reaprovisionar el inventario oportunamente, así como también brinda información al sistema de administración de pedidos y de igual forma realiza transacción de información con producción sobre los niveles de existencia de materia prima.
- **Preparación del embarque:** este módulo permite reunir eficientemente una serie de pedidos a través de reglas de decisiones internas definidas por el usuario de manera que se consolide eficientemente la carga de acuerdo a la capacidad de los vehículos. Este módulo está directamente ligado al sistema de administración de transporte.

El sistema de administración de inventario/almacén necesita estar ligado a sistema de administración de pedidos y al sistema de administración de transporte para que su aporte a la toma de decisiones a lo largo del canal logístico sea efectivo.

**4.1.4.3 Sistemas de administración de transporte.** Un sistema de administración de transporte (TMS) lo podemos definir como una categoría de software que se encarga de la planeación y control de los movimientos físicos del producto dentro de la cadena de suministros de una organización. Debe estar soportado en la interrelación e intercambio de información con los demás software o sistemas de información con los que cuente la empresa, a fin de optimizar el rendimiento de este.

El TMS es una herramienta cuyo uso permite mejorar la eficiencia del proceso de gestión de la logística desde el ámbito del transporte, agregando valor al servicio prestado por una organización a sus clientes y mejorando notablemente el tiempo de respuesta de la organización frente a las demandas de estos.

Entre otros beneficios que se pueden obtener de un TMS se tiene:

- a. **Reducción de costos de transporte.** Muchas compañías han experimentado una reducción en costos de transporte como resultado de una mejor planeación y por el manejo sistematizado de las excepciones.
- b. **Mejor control de la operación.** Con el uso de esta tecnología se optimiza la gestión del transporte y el seguimiento de los envíos.
- c. **Mejor consolidación de carga.** Al usar un TMS para consolidar la carga se logra un nivel que no es posible con análisis manual.
- d. **Incremento en los niveles de servicio.** Algunos usuarios muestran un incremento en las ventas como un resultado directo del buen servicio.
- e. **Mejora en la eficiencia de los procesos.** Reduce las desviaciones causadas por procesos manuales y disminuye los costos de la administración del transporte.
- f. **Monitoreo del desempeño de los proveedores de servicios de transporte.** Con esta información se pueden negociar mejores tarifas e incrementar los niveles de servicio.

Un software de administración del transporte maneja amplia gama de aspectos de la logística y aporta a la toma de decisiones en la gestión integral del transporte desde la planeación, la ejecución y control del mismo, mediante módulos

interrelacionados que se encargan de tareas específicas del proceso logístico del transporte en la compañía.

### **Planeación:**

Ahora más que nunca, la gestión del transporte y de la logística tienen un papel fundamental para respaldar la velocidad con que la empresa es dirigida. Y las organizaciones han llegado a comprender que sin las capacidades esenciales para la planificación correcta del transporte y la consolidación adecuada de los embarques, los niveles de servicio al cliente y las ganancias estarán cada vez más comprometidos.

La Planeación del Transporte es una herramienta táctica destinada a seleccionar las mejores modalidades de transportes y transportistas para que cumplan los requisitos de envío, aprovechando las oportunidades de ahorros a través de la consolidación. Esto genera una planeación y administración inteligente de la cadena de suministro, y reduce los gastos totales de despacho, derivados de la mejor selección del método de envío, del transportista, de la consolidación de embarques, de las rutas y de la programación.

Entre las características inherentes a la planificación del transporte, el TMS puede dar soporte desde los siguientes aspectos:

- **Consolidación de la Carga:** Las empresas, en la mayoría de los casos, buscan consolidar pequeños envíos en envíos más grandes a fin de reducir costos, pues el costo del transporte desciende a medida que aumenta el tamaño del envío, ya que los costos fijos serán mejor repartidos en un número mayor de productos enviados. El TMS cuenta con una función que sugiere patrones o medidas para agrupar pequeños envíos en envíos de mayor tamaño, teniendo en cuenta sus diferentes tamaños, sus destinos, fechas prometidas de entrega, restricciones de decisión internas o cualquier número de consideraciones, obteniendo como resultado la planificación de envíos más económicos que cumplen con los objetivos del servicio ofrecidos al cliente.
- **Planificación de rutas y programación de embarques:** A partir de la necesidad del transporte, las empresas optan por adquirir o subcontratar una flota de vehículos, la cual debe ser manejada cuidadosamente para obtener el mejor resultado.

Una vez recibidos y procesados los pedidos el sistema de administración de transporte establece las rutas a seguir para llevar a cabo la distribución. Él



asigna las cargas a los diferentes vehículos y sugiere el orden en que los vehículos deben realizar sus paradas. Estas sugerencias están atadas al momento oportuno, acogiendo un rango de factores que incluyen ventanas de entrega, designación de entrega, tiempos de carga y descarga, compatibilidad de vehículos y los productos, y las asignaciones de conductor. La planeación de las rutas ayuda a las empresas a crear los más eficientes planes logísticos de enrutamiento. Para ello, les permite asignar pedidos y clientes a las rutas, mover los pedidos y los clientes entre las rutas, crear secuencias de ruta y alquilar equipo y los recursos de conductor de acuerdo con las reglas de negocio establecidas. Los envíos se planean y se programan con ayuda de los algoritmos implantados en el TMS y las diferentes bases de datos que este posee con información como: ubicación de las paradas (ubicación geográfica del cliente), tipos de vehículos disponibles, número y capacidad; tiempos de carga y descarga, ventanas de tiempo establecidas por los clientes, restricciones de ruta, operarios disponibles, tiempo máximo de conducción, pautas de descanso, restricciones legales, entre otros bancos de datos.

Por lo anterior, se obtienen, como resultado, rutas eficientes y económicas, un aumento en el nivel del servicio al cliente y se saca el mayor provecho de las flotas de vehículos, en tiempo y dinero.

- Selección del modo y el operador: En la mayoría de los casos las empresas deben despachar pedidos que constan de diferentes volúmenes de carga, haciendo que considere cual es el mejor modo para enviar un pedido cualquiera. El modo seleccionado será aquel que cuente con la mejor relación entre el costo y el nivel de servicio. Puede optar desde servicio de paquetería, movimiento de carga terrestre, carga aérea e incluso el uso de contenedores para movimientos marítimos o ferroviarios de largas distancias.

En cuanto a la selección del modo, el TMS analiza el costo y los requerimientos para envíos y recomienda el modo óptimo. En el caso de un análisis de un transporte subcontratado en el modo de envío en camión, el sistema de gestión del transporte automáticamente buscara la mejor tarifa intermodal y los requisitos del servicio dentro de la gama de proveedores de transporte con los que cuente la organización. Si el modo intermodal cumple con los requisitos del servicio de transporte, la carga es atendida para moverse con el proveedor de más bajo costo intermodal.

Un TMS que presenta funcionalidades completas del módulo de selección del modo, tiene la capacidad de almacenar datos de las múltiples modalidades disponibles, tarifas de fletes, tiempos esperados en tránsito, disponibilidad de la modalidad, frecuencia de los servicios, calificación de los proveedores, restricciones de las diversas modalidades, servicios y proveedores, entre otros datos relevantes, para finalmente sugerir el mejor modo de transporte y el mejor transportista para cada envío.

## **Ejecución:**

En la ejecución del proceso de transporte y su administración, el TMS aporta significativamente con aplicaciones como:

- **Consecución del flete:** Una de las características que puede aparecer en un típico TMS es la herramienta de adquisición de fletes que ayuda a las empresas en la gestión del proceso de licitación ya sea, de hacer una oferta incremental, o varias rondas de licitación, donde varios proveedores pueden enviar cotizaciones y solicitudes de propuestas, que el sistema se encargara de evaluar y clasificar, seleccionando la propuesta de mayor valor para la organización. Esto va dirigido a la eliminación de los cuellos de botella en el caso de proceso manual.
- **Auditoría y pago de la factura del flete:** Calcular el costo del flete puede ser complicado en muchos casos y es responsabilidad del remitente auditar las facturas de flete para hallar cualquier error y solicitar los reembolsos correspondientes. La auditoría es una labor difícil pero el TMS calcula los costos mínimos de la ruta y compara dicho costo con el de la factura del flete. Mientras los datos sobre el envío son recibidos, la herramienta de auditoría de flete lleva a cabo una búsqueda de tarifas de cada envío para verificar que la versión correcta del contrato se utiliza, junto con las modificaciones del contrato y los cargos de asesoría. Esto asegura que los sobrecargos son rápidamente reconocidos y resueltos con el transportista. En la mayoría de los casos un vínculo con ERP y otros sistemas financieros garantiza una mayor visibilidad en toda la empresa.

El pago de la factura también puede realizarse de forma más rápida y eficiente con ayuda de un TMS, ya que el pago es una labor transaccional. El software de administración del transporte registra por medio del seguimiento del envío la finalización del proceso y la entrega al cliente final, para posteriormente solicitar al sistema financiero de la organización el pago al transportista.

## **Visibilidad y Gestión del Rendimiento:**

El control sobre el proceso de transporte se convierte en el factor primordial a la hora de tomar decisiones en pro de la mejora continua, por eso el TMS cuenta con herramientas que aporta a la gestión del rendimiento y al seguimiento del proceso global y sus actores. Los softwares de administración del transporte pueden contar con aplicaciones que permiten actividades como:

- **Procesamiento de quejas:** Es inevitable que en el proceso del transporte puedan presentarse insatisfacciones por parte del cliente, ya sea por daños en

el contenido del envío, por entregas a destiempo o cualquier eventualidad. Para esto mantener información sobre el contenido del envío, el valor del producto, percances en el transporte, transportista asignado, origen y destino, acuerdos comerciales y límites de responsabilidad legal, permite que muchas quejas puedan ser procesadas y resueltas automáticamente con ayuda del TMS o con un mínimo de intervención humana. Además permite mantener un registro que servirá como base para evaluar el proceso y plantear indicadores de rendimiento.

- Seguimiento y rastreo de envíos: el TMS y su alto nivel tecnológico permite rastrear el estado del envío una vez sale de la empresa o una vez ha sido entregado al transportista. Herramientas como el código de barras, la radiotransmisión en ruta, los GPS o sistemas de posicionamiento global y las computadoras a bordo del vehículo de transporte, son claves para compartir información en tiempo real sobre la localización del envío. Este cruce de información permite mejor gestión de inventarios, estimaciones de tiempos de llegada, decisiones oportunas sobre eventualidades, aumento en el nivel de servicio al cliente, entre otros beneficios. El TMS permitirá seguir cualquiera operación física o administrativas en relación con el transporte: trazabilidad de evento por evento de transporte (expedición desde A, llegada en B, despacho de aduanas...), la edición de documentos de recepción, despacho de aduanas, facturación y el envío de alertas de transporte (retraso, accidente, paradas no prevista, entre otros).
- Análisis: Esta función captura la historia completa de los envíos para el análisis de rendimiento y costos. Mantiene una base de datos históricos que sirven como fuente para ayudar a los tomadores de decisiones a priorizar sus necesidades de transporte. La función de esta característica es recoger, analizar y resumir los datos, identificar y seguir las medidas de desempeño, identificar necesidades y ayudar a determinar las estrategias y acciones para hacer frente a esas necesidades a fin de supervisar y evaluar la eficacia de las estrategias y acciones que se implementan.
- Medición: Los TMS tienen o necesitan disponer de una función de elaboración y presentación de los KPI Transporte. Al generar los indicadores de rendimiento del transporte el TMS aporta a la gestión de la mejora y la toma de decisiones por parte de los administradores de la logística dentro de una organización.

## 4.2 MARCO CONCEPTUAL

**Error muestral:** Error cometido al no tratar toda la población. Es un error admitido, y sirve para establecer el intervalo de confianza dentro del cual nos movemos en la muestra<sup>12</sup>.

**Error no muestral:** Se refieren a los fallos de los instrumentos de medidas, así como del que los aplica y corrige.<sup>13</sup>

**Flete:** Tarifa pactada entre el transportador y el usuario de servicio, en el cual el primero se compromete a trasladar la mercancía de un punto de origen a un punto de destino.

**Generador de Carga:** Empresa cuya actividad productiva genera un bien en cantidades masivas, que ameritan el transporte para alcanzar su objetivo comercial.

**Intervalo de confianza:** Es un rango de valores (calculado en una muestra) en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro, con una probabilidad determinada.<sup>14</sup>

**LIS:** Sistemas logísticos de información, por sus siglas en inglés (*Logistics Information Systems*).

**Logística:** La logística es la parte del proceso de la cadena de suministro que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivos de bienes y servicios, así como la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.<sup>15</sup>

**Modo de Transporte:** Son los tipos o formas de transportes que pueden ser utilizados, tales como: Terrestre, Marítimo, Fluvial, Aéreo, ferroviario y por ductos.<sup>16</sup>

**Muestra:** Parte o porción extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa de él<sup>17</sup>. Es decir, la característica vital de una muestra radica en la representatividad de la población.

---

<sup>12</sup> GARCIA MUÑOZ, TOMAS. Etapa del proceso investigador: población y muestra.doc. p. 17.

<sup>13</sup> Op. Cit. p. 17

<sup>14</sup> Intervalos de confianza. [Online]. Disponible en web.

<<http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/EPIANAL9.HTM>>

<sup>15</sup> De las normas del Consejo de Dirección Logística. Disponible online <<http://www.clm1.org>>

<sup>16</sup> Logística Empresarial. [Pdf]. Curso gestión Cadena de suministro. Universidad tecnológica de Bolívar, 1p -2010

<sup>17</sup> RAE. Diccionario de la Lengua Española. (2012)

**Muestreo:** Proceso de extraer una muestra de una población, identificando el objeto de estudio y asegurando que dicha muestra sea representativa de la población. El muestreo cuenta con ventajas como: ahorro de tiempo en la realización de la investigación, reducción de costos y mayor profundidad y exactitud en los resultados.

**OMS:** Sistema de administración de pedidos, por sus siglas en ingles (*Order Management Systems*)

**Población:** Conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos, etc.) en los que se desea estudiar el fenómeno. Éstos deben reunir las características de lo que es objeto de estudio<sup>18</sup>.

**Pyme:** Es la Pequeña y Mediana Empresa conformada por la persona natural o jurídica, con fines de explotación económica.<sup>19</sup>

**QFD:** Despliegue de la función Calidad, por sus siglas en ingles (*Quality Function Deployment*). Herramienta que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuestas a los requerimientos del cliente. Esto permite alinear lo que el mercado pide con lo que la organización produce.

**Servicio de transporte:** Conjunto de características de desempeño que se adquieren a determinado precio.<sup>20</sup>

**TMS:** Sistema de administración de Transporte, por sus siglas en ingles (*Transportation Management Systems*).

**Transporte:** Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro.

**Transportista de carga:** Empresa cuya actividad económica consiste en ofrece el servicio de traslado de mercancías y productos, así, como la información relacionada con los mismos, de un punto de origen a un punto de destino.

**Unidad muestral:** Es el elemento en el cual se toman las mediciones, la unidad más pequeña en la que podemos descomponer la muestra.

**WMS:** Sistema de administración de almacén, por sus siglas en ingles (*Warehouse Management Systems*).

---

<sup>18</sup> LATORRE, A., RINCÓN D. del y ARNAL, J. (2003): *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa*. Experiencia S.L., Barcelona.

<sup>19</sup> Disponible en Web <<http://www.mipymes.gov.co/publicaciones.php?id=21965>> [citado 17 de enero de 2012]

<sup>20</sup> BALLOU, Ronald. *Logística: Administración de la cadena de suministro*. ed. Mexico: Pearson Prentice Hall. 2005. P. 167

## **5. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### **5.1 TIPO Y ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de grado se enmarca bajo una investigación analítica y descriptiva porque busca interpretar situaciones y condiciones actuales de la industria cartagenera en cuanto a gestión del transporte para así poder concluir sobre necesidades presentes de la región en este aspecto.

Todo parte en un primer plano de un enriquecimiento bibliográfico y el estudio de la teoría sobre el tema de interés, que permita dominar y entender diferentes variables inmersas en el campo de la gestión del transporte y la tecnología computacional utilizada para su administración.

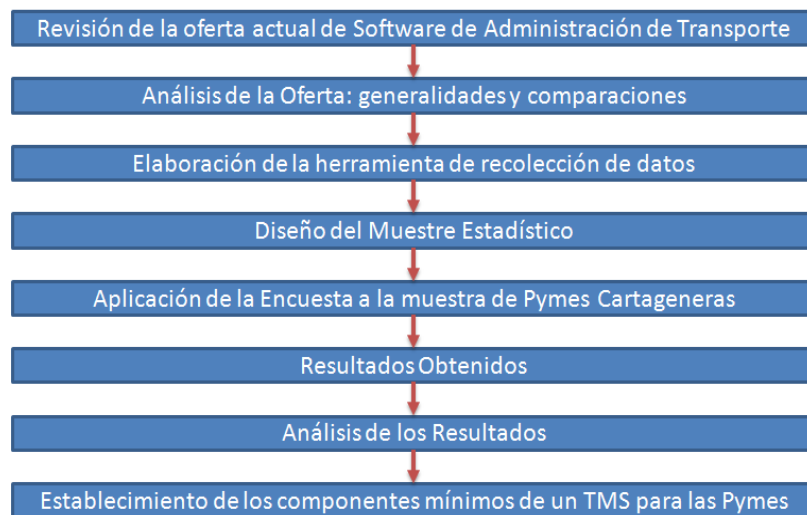
Teniendo en cuenta lo anterior, se siguió ordenada y sistemáticamente los siguientes pasos:

1. Revisión bibliográfica sobre la administración del transporte apoyados en la teoría vista en los cursos Logística del Transporte de las Mercancías y Gestión de la Cadena de Suministros, con el fin de manejar de mejor forma los conceptos asociados a nuestro trabajo de grado, así como también, realizar una investigación en internet de los proveedores y las ofertas presentes en el mercado en cuanto a tecnología de sistemas de administración del transporte.
2. A partir de la revisión del estado del arte realizada en el paso anterior, se elaboró una encuesta que permitió recolectar datos oportunos y veraces sobre la situación actual de la industria cartagenera en ámbitos del transporte.
3. Se desarrolló a través de la teoría estadística el diseño de muestreo para obtener el tamaño de la muestra ideal, que permitió obtener resultados confiables en nuestra investigación.
4. Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se procedió a aplicar la encuesta a las diferentes Pymes generadoras y transportadoras de carga de la industria Cartagenera, todo esto se realizó con el apoyo de la Asociación Colombiana de Medianas y Pequeñas Industrias - ACOPI y los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Bolívar - UTB inscritos en los cursos de Logística del Transporte de las Mercancías y Simulación en el primer periodo de 2012.

La aplicación de la encuesta se realizó tanto por medio físicos como electrónicos según fue conveniente de acuerdo a las solicitudes de los encuestados.

5. Posterior a la aplicación de la encuesta se realizó un análisis y una interpretación de los datos obtenidos, por medio de herramientas de diagnóstico como Pareto y *brainstorming* y de herramientas de diseño de productos como QFD, Con el fin de identificar los componentes mínimos necesarios para el diseño de un TMS.
6. Se elaboró una propuesta que contiene aquellos componentes mínimos necesarios identificados, que sirven de base para el diseño y creación de un software de TMS que atienda de la mejor manera las necesidades de las Pymes generadoras y transportadoras de carga en la región.

Ilustración 1. Flujograma - Desarrollo del Trabajo de Grado



Fuente: Autores del proyecto.

## 5.2 ALCANCE DEL PROYECTO

Este proyecto se hace con base en las situaciones presentes de la industria local en cuanto a la implementación de sistemas de administración del transporte y sus necesidades, así como se restringe a la oferta actual de los proveedores más reconocidos a nivel mundial para mostrar los alcances de dichos sistemas.

Este proyecto está dirigido a las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Cartagena, lo cual puede limitar el alcance de los resultados de dicho trabajo. Este trabajo de grado no pretende diseñar algún software de administración de transporte, solo servirá como base para conocer cuáles son las necesidades más relevantes y comunes en las empresas de la ciudad en cuanto a dichos sistemas.

## 6. DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

En este capítulo se describen los aspectos que hacen parte de la elaboración del instrumento de recolección de datos y los pasos que se dieron para la construcción de esta vital herramienta dentro del desarrollo del trabajo de grado.

Con el objetivo de diseñar la encuesta el primer paso fue una revisión bibliográfica de algunos autores sobre que es un TMS, obteniendo información relevante de aquellos componentes que generalmente se asocian con este tipo de herramientas. Algunos de los principales autores son .Ronald Ballou, Robert Palevich, Gerald Reiner.

A partir de dicha revisión, se paso a estudiar algunos softwares que se pueden encontrar hoy en día en materia de TMS a nivel mundial y cuáles son algunos de los principales proveedores. Esta investigación permitió obtener información de los componentes y aplicaciones más comunes que se encontraron para la gestión del transporte mediante este tipo de herramientas tecnológicas. Esta exploración se llevó a cabo utilizando los portales Web de las diferentes empresas y por el contacto directo con los asesores comerciales de las mismas, quienes aportaron información y datos relevantes para la investigación.

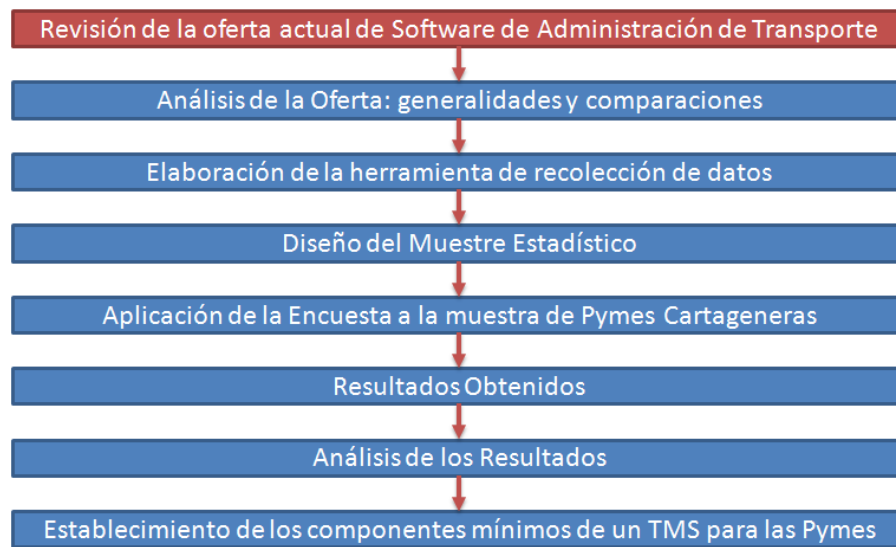
Una vez conocidas algunas de los principales ofertas de TMS se realizó un análisis, el cual se describe en detalle dentro de este capítulo y tiene como objetivo identificar las características comunes dentro de los software ofrecidos por los diferentes proveedores, tanto en estructura como aplicaciones y funcionalidad.

A partir del análisis de la oferta se construyó la encuesta para recolectar información que permitiera concluir sobre las necesidades de las pymes de la ciudad. Esta herramienta fue ideada teniendo en cuenta los aspectos relevantes de la administración del transporte y el interés hacia determinadas funciones del TMS, como tal, por parte de los empresarios y encargados de la logística dentro de las organizaciones que hicieron parte del estudio.



## 6.1 OFERTA ACTUAL DEL MERCADO DE SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DEL TRANSPORTE.

Ilustración 2. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Revisión de la Oferta.



Fuente: Autores del proyecto

Hoy en día, se puede encontrar gran cantidad de ofertas en cuanto a TMS, este tipo de soluciones se han tornado muy comunes en la mayoría de los países, y puede ser clave para el crecimiento de la industria local. Encontramos software muy diversos, los cuales se caracterizan por ser personalizados a cada empresa y por el hecho de representar una alta inversión a la que no todas las organizaciones pueden acceder.

Con el objetivo de obtener información de interés que ayudara a la elaboración de la herramienta de recolección de datos, se decidió hacer una revisión de la oferta para tomar como punto de partida las similitudes encontradas en las diferentes soluciones disponibles actualmente a nivel mundial. Así, se inicio una exhaustiva búsqueda en internet sobre los diferentes proveedores de software de TMS, ayudado por diferentes rankings que presentan diferentes empresas consultoras en materia de programación y software, principalmente la empresa Advice<sup>21</sup>, quienes a través de investigaciones constantes de mercado les permiten, a sus clientes conocer y comparar las diferentes soluciones.

<sup>21</sup> Top 10 most Recommended Systems. [Online] Disponible en Web <<http://www.softwareadvice.com/scm/transportation-management-software-comparison/>> [citado 10 de diciembre de 2011]

Ilustración 3 Logos Compañías desarrolladoras de soluciones de TMS



Fuente: Website de las diferentes compañías

**6.1.1 Oracle Corporation.** Es una de las mayores compañías de software del mundo. Sus productos van desde bases de datos hasta sistemas de gestión. Cuenta además, con herramientas propias de desarrollo para realizar potentes aplicaciones, como Oracle Designer, Oracle JDeveloper y Oracle Developer Suite. Oracle surge a finales de los 70 bajo el nombre de "Relational Software" a partir de un estudio de George Koch sobre sistemas gestores de base de datos que Computer World definió como uno de los más completos jamás escritos sobre la materia. Oracle cuenta con más de 3500 clientes en Colombia, además de una Asociación de usuarios de Oracle en Colombia (ASUOC) y una gran presencia en latino América.

**Producto:** Oracle Transportation Management.<sup>22</sup>

El software de administración de transporte de Oracle permite a las compañías la planificación y la ejecución del transporte a través de diferentes módulos que simplifican la administración del transporte y mejoran el rendimiento del mismo, y que son capaces de integrarse con los demás procesos de la compañía.

Entre los módulos de Oracle Transportacion Management se tienen los siguientes:

- Oracle transportation – Planificación operativa: Planea todos los movimientos de transportes, desde los que incluyen la entrega a un único cliente, hasta los que incluyen entrega a varios clientes. A través de algoritmos complejos y

---

<sup>22</sup>Oracle Transportation Management [Online] Disponible en web <<http://www.oracle.com/us/products/applications/ebusiness/scm/018756.htm>> [citado 12 de diciembre de 2011]

teniendo como base el cumplimiento de las reglas de negocio especificadas, se busca optimizar aspectos como costos, nivel de servicio y la utilización de los activos de la empresa.

Entre los beneficios que ofrece este modulo están, las mejoras en el servicio al cliente, reducción de costos de transporte, entre otras.

- Oracle Fleet Management: El módulo de administración de la flota de transporte propia o subcontratada, determina la mejor opción que permite satisfacer las necesidades de capacidad en cuanto a la selección de flota propia o dedicada o flota tercerizada; y es capaz de considerar el impacto que tiene para la empresa en términos de costos la utilización de un recurso de flota propia o alquilada versus el impacto en cuanto a costos de subcontratar el servicio de transporte.

Mediante la incorporación de la aplicación de Oracle E-Business Suite se pueden obtener funciones que apoyan al modulo de administración de la flota en: consolidación del flete, Contratación y entrenamiento de conductores, asignación de equipos a los conductores, seguimiento al ciclo de vida de los activos, facturación de servicio de transporte entre otras.

- Oracle Cooperative Routing: el módulo permite realizar el ruteo eficiente de la flota de transporte de acuerdo a las entregas disponibles y mediante el uso de técnicas de optimización avanzadas.

Entre los beneficios encontramos, menores costos de transporte, aumento en los niveles de servicio al cliente, se minimiza los gastos de transporte en cuanto al consumo de combustible, menores emisiones de gas, entre otros.

- Freight Payment, Billing, and Claims Key Features: Este módulo automatiza los procesos tediosos y desgastantes del pago de fletes, la facturación al cliente y gestiona las reclamaciones de la carga. Se integra fácilmente con cualquier aplicación de Oracle relacionadas con contabilidad, finanzas y cuentas por pagar.

- Logistics Inventory Visibility: El módulo permite tener visibilidad, seguimiento y control de inventario de la mercancía en tránsito a lo largo de todo el canal de valor de la logística, lo cual permite lograr un equilibrio entre la oferta y la demanda y obtener información confiable de la mercancía en cualquier parte de la cadena de suministros para las partes interesadas.

- Transportation Sourcing: este módulo tiene como objetivo simplificar y mejorar el proceso de contratación del transporte, tomando de forma automática los datos de la base de datos para licitar diferentes cargas. Esto sirve para reducir el tiempo y los gastos generales que se necesita para ejecutar un ciclo de contratación.

- **Fusion Transportation Intelligence:** Este módulo tiene un carácter gerencial, ya que transforma datos del transporte en información logística. Cuando se convierten los datos del funcionamiento del transporte en información significativa, se están construyendo bases para prepararse a futuro y mejorar continuamente las ineficiencias existentes, tomando decisiones a tiempo de acuerdo a los planes u objetivos que no se están alcanzando. Esta aplicación le permite obtener datos como: costos de transporte como porcentaje de las ventas, indicadores de eficiencia y rendimiento del transporte, alertas de mediciones de rendimiento, posibilidad de consulta en tiempo real, que modos están disponibles dentro de áreas geográficas específicas y de acuerdo a las estaciones, o si los costos totales presentan tendencia de la manera que esperaba, tiene también la capacidad de presentar informes, entre otros.

Algunos beneficios a este módulo son: Identificar rápidamente los cuellos de botella en la cadena de suministro, hacer medición del rendimiento en cuanto a objetivos clave que conduce a una mejora en la eficiencia de la logística en general, Identificar los proveedores de servicios de bajo rendimiento y tomar medidas, Destacar las áreas de mayor costo en sus operaciones de logística y Aumentar la conciencia general de la organización sobre la importancia de la gestión eficaz del transporte y la logística.

**6.1.2 Manhattan Associates.** Con oficinas en países como Australia, China, Francia, India, Japón, Países Bajos, Singapur, Reino Unido, Estados Unidos y muchos asociados en casi todos los continentes, Manhattan Associates es uno de los proveedor de soluciones de la cadena suministro de preferencia por empresas líderes en todo el mundo, por los minoristas multicanales, fabricantes de productos de consumo, empresas farmacéuticas, operadores logísticos 3PL y los distribuidores al por mayor. Fundada en 1990 en Manhattan Beach, California y con sede actual en Atlanta, Georgia, cuenta con más de 1200 clientes en la actualidad a nivel mundial.

**Producto:** Transportation Lifecycle Management<sup>23</sup>

Transportation Lifecycle Management de Manhattan Associates es un software de gestión de transporte que integra un conjunto de soluciones que simplifica, optimiza y reduce el costo de todos los aspectos operativos de la gestión de una red logística compleja de transporte. Va más allá del sistema de gestión de transporte típico (TMS) para proporcionar una visión estratégica, control y

---

<sup>23</sup> Transportation Lifecycle Management [Online] Disponible en Web <<http://www.manh.com/solutions/transportation-lifecycle-management>> [citado 12 de diciembre de 2011]

visibilidad en todos los detalles de sus operaciones de transporte y cadena de suministro global.

Esta oferta de software se divide en 7 módulos que se complementan entre sí y que pueden funcionar en modo integrado para una mejor gestión del transporte, se describen a continuación brevemente cada uno de estos:

- **Appointment Scheduling:** Esta aplicación tiene como objetivo prevenir las ineficiencias en los procesos de cargue y descargue, evitar una programación inadecuada y tiempos de espera innecesarios. Su función está en permitir a transportistas y proveedores auto-programar sus citas de recepción para cargue o descargue de vehículos, a la vez que establece las necesidades en cuanto a mano de obra.

Esta herramienta está soportada en la web y ayuda a disminuir errores de comunicación que comúnmente se presentan por teléfono o e-mail, además de ser un proceso más ágil y que consume menos tiempo. Entre otros beneficios que puede obtenerse con ayuda de esta aplicación tenemos: cálculo de requerimientos y tareas que pueden ser mejoradas, reduce el riesgo de retrasos, pérdida de la productividad y devoluciones.

- **Audit, Payment and Claims - Freight Transportation Invoice Management:** El software de auditoría, pago y reclamaciones automáticamente audita las tasas y enlaces de registros de facturación desde el TMS para mostrar los cargos básicos y adicionales del transporte. El resultado es una base de datos única, coherente y organizada de facturas de transporte que traen beneficios como la reducción de tiempos de manipulación, prevención de errores de costos, eliminación de facturas duplicadas, un mejor soporte del rendimiento, una visión detallada de los pagos de flete, entre otros.

Este software puede impactar la administración del transporte con mejoras como:

- Simplificar la facturación y reducir los errores de pago de fletes.
  - Identificar discrepancias en los costos.
  - Generar reclamos a los transportistas por inconformidades.
  - Ejecutar auditorías detalladas de las facturas de fletes.
  - Contar con un sistema consistente que permita sustentar frente a los transportistas cualquier error que se presente.
- **Fleet Management: Private Fleet Planning and Execution Software:** Si se parte de que en muchos casos las empresas optan por manejar una flota propia y también subcontratar servicios de transporte, este software busca crear un flujo de trabajo inteligente y centralizado de todos los recursos de gestión interna y externa del transporte.

Con una visión detallada de la flota del transporte, sea propia o subcontratada, este software puede de forma automática recomendar la ruta óptima, el conductor, el vehículo y el remolque, basado en información como horas de servicio, disponibilidad, cumplimiento, antigüedad y necesidades del servicio.

Entre los beneficios más representativos de esta aplicación tenemos: optimización del uso de las flotas, minimización de los costos de transporte debido a la maximización del uso de los activos de transporte, emisión de alertas en tiempo real, información de costos y limitaciones, entre otros. Se observa que este software se enfoca en dos áreas principales, en la planeación y despacho.

- **Logistics Gateway:** esta aplicación es un portal web privado y seguro, que sirve para la gestión de la logística a través de la colaboración con todos los socios comerciales, incluyendo transportistas y proveedores. Este portal permite la intercomunicación y la obtención de información sobre facturas, pedidos, cumplimiento, estado del envío y más.

Con una mayor visibilidad sobre la orden y el estado del envío, logistics Gateway le permite una visión dinámica del inventario en tránsito entre las fabricas y los distribuidores, de igual forma obtener alertas sobre retrasos en entregas programadas, usar información en tiempo real para mejor administración del inventario, actuar sobre notificaciones de demora para organizar alternativas en productos, recursos o modos de transporte, identificar ordenes y envíos críticos, entre otros.

- **Transportation, planning & execution:** Este es un sistema de gestión de transporte (TMS) sofisticado que puede gestionar todas las actividades de transporte que ocurren a través de la red de la cadena de de suministros.

Este software de logística de transporte ofrece información en tiempo real y herramientas que ayudan a planificar, optimizar y ejecutar tanto la entrada como la salida de los envíos, sin importar la complejidad de sus operaciones de transporte, red de distribución y cadena de suministro.

Le permite asegurar de manera eficiente la capacidad de los envíos a través de múltiples modos y lugares, así como de empresas de transporte y de las flotas subcontratadas o privadas. Identifica rápidamente los mejores escenarios de gestión de transporte para satisfacer sus necesidades logísticas de calidad, costo y velocidad.

Ventajas clave de la gestión del transporte incluyen la capacidad de:

- Aumentar el control de los gastos de transporte.
  - Reducir las millas vacías.
  - Recibir notificaciones instantáneas de los retrasos, cambios u otros eventos.
  - Identificar las tendencias, anomalías y eventos que impactan su cadena de suministro
  - Optimizar órdenes para envíos eficientes y la construcción de rutas basadas en las reglas del negocio.
  - Seleccionar el transportista teniendo en cuenta la capacidad, los contratos y las tarifas.
  - Disfrutar de una completa visibilidad de todas las actividades de transporte a través de la cadena de suministro.
- **Transportation Procurement Logistics Software:** es ampliamente reconocido como uno de los métodos de consecución de soluciones logísticas más poderosos disponibles para la gestión de las ofertas de transporte y el contrato de suministro. Este software automatiza las prácticas de contratación de transporte y estandariza el proceso de licitación, desde la solicitud de ofertas hasta el contrato final. De este modo, se simplifica la identificación de las mejores compañías para cada línea y modo de su red mundial, oceánica, aérea o superficie, y asegura de recibir los mejores precios basados en capacidades y habilidades.

Las ventajas de esta aplicación comenzará el día en que se prepare la primera solicitud de ofertas de transporte y crecerá con el paso del tiempo en aspectos como:

- Más rápida preparación de solicitud de ofertas y una mejor comunicación con los licitadores.
  - Ciclos de contratación de transporte más cortos.
  - Proceso de selección optimizado e inteligente que evalúa factores de precio, calidad, servicio y capacidad.
  - Datos de oferta centralizados y desarrollo histórico de los transportistas para comparación de precio, calidad, servicio y capacidad.
  - Una reacción más rápida a las condiciones cambiantes del negocio.
- **Yard Management:** Por último se presenta la aplicación que se encarga de la gestión del patio de camiones y la eficiencia del almacén. Tiene beneficios como: visibilidad completa en tiempo real de patio, el inventario y la seguridad del mismo, control sobre los equipos para una máxima eficiencia, gestión en tiempo real de activos para seguimiento de localización de bienes, gestión de citas eficientes para reducir tiempos de espera para cargue y descargue y

retrasos; organización de llegadas de carga para asegurar que se descarguen en el lugar y el momento indicado, entre otros.

**6.1.3 SAP.** Es una compañía informática Alemana fundada en 1972 y que comercializa un conjunto de aplicaciones empresariales entre las que se encuentran my SAP Businees Suite y SAP Transportation Management.

SAP está considerada como el tercer proveedor de software del mundo y el mayor de la unión europea, cuenta con millones de usuarios en más de 50 países.

**Producto:** SAP Transportation Management<sup>24</sup>.

SAP Transportation Management (SAP TM) es una aplicación independiente de SAP AG. Esta aplicación ofrece soluciones al mercado en cuanto a la administración del transporte y las necesidades logísticas de las diferentes industrias.

SAP Transportation Management (SAP TM) versión 6.0 se lanzó en noviembre de 2007, actualmente se encuentre disponible la versión SAP TM 8.0. La arquitectura del mismo se ajusta a las necesidades de la industria del transporte de carga de acuerdo a determinados diseños.

SAP TM abarca los siguientes procesos:

- **Gestión de pedidos de mercancías:** Desde el momento en que se recibe un pedido, la compañía debe planificar, ejecutar y administrar las operaciones y actividades logísticas para cumplir con las expectativas del cliente. Los pedidos de clientes que recibe SAP TM son los requerimientos de entradas con los que se establece la planificación y la ejecución del proceso de transporte. SAP TM administra los recursos necesarios para cumplir con los requerimientos de entrada, es decir, el software ayuda a que se logre conseguir una utilización eficiente de recursos de transporte para cumplir con la entrega de los pedidos a los clientes.

El software se integra con otros procesos que interviene en la gestión de pedidos, tales como servicio al cliente, producción, gestión de almacén entre otros. Por lo tanto la solución proporciona una administración de pedidos eficiente que mejora el proceso de transporte.

---

<sup>24</sup> SAP Transportation Management: Improve transportation readiness, flexibility, and Agility. [Pdf].



- Selección del modo y planificación de carga incluyendo la programación y enrutamiento de vehículos: SAP TM cuenta con robustos motores de optimización que ayudan a planificar envíos individuales o multimodales de forma manual o automática, también permiten la consolidación eficiente de pedidos, identifica los modos y los transportistas más idóneos y permite determinar secuencias de entrega y recolección de pedidos.

El software simplifica y mejora los procesos de transporte, por lo que permite crear y diseñar rutas automáticamente, genera la documentación correspondiente de los envíos (documentos de embarque, manifiesto de carga, entre otros) y tienen una sincronización con los software de inventarios, lo que permite realizar un seguimiento paso a paso de todo el proceso.

La solución SAP TM tiene en cuenta condiciones de transporte tales como el tiempo en tránsito, para realizar el cálculo de las posibles fechas de entregas de pedidos a los clientes, lo que permite realizar una programación de despachos que cumpla con fechas de entregas establecidas.

La aplicación de ruteo, ofrece la herramienta de un mapa que permite visualizar rutas, identificar zonas, lugar y calles que intervienen en el proceso de transporte. A través de un portal web es posible que los proveedores del servicio de transporte puedan recibir información sobre la ubicación (latitud, longitud) del equipo de transporte.

- Subcontratación de carga, propuestas y reservas: La gestión del flete, permite realizar reservas con transportistas marítimos, aéreos y terrestres, de acuerdo a las necesidades de carga de la organización. En la licitación del flete se planean los recursos de capacidad en colaboración con las compañías proveedoras de los servicios logísticos, lo que permite obtener resultados mejorados.

El planificador de transporte crea, cambia y actualiza las reservas del servicio de transporte. Este proceso de reservación puede incluir actividades como verificación de horarios de recepción de la carga, reservas de capacidad del equipo de transporte, entre otros.

SAP TM permite realizar reservas automáticas con proveedores de servicios de transporte marítimo, generando automáticamente la documentación requerida para los envíos internacionales, lo cual aumenta la productividad y elimina los procesos manuales.

En relación con la licitación de la carga, SAP TM presenta dos métodos para la licitación de la carga, el primero consiste en licitar las ofertas a las compañías

predefinidas una por una, y el segundo consiste en hacer una licitación en simultaneo, donde la compañía que responda primero o la que realice la oferta de mas bajo costo se queda con el contrato.

Se debe tener presente que para SAP TM el objetivo del proceso de subcontratación del transporte es encontrar el mejor equilibrio entre la relación precio-servicio.

- Gestión, cálculo y pago de los costos del flete: Para el cálculo de los costos del flete se debe establecer el tipo de acuerdo de transporte con el proveedor del servicio en primera mediada y a partir de ahí se determina el costo del flete mediante la inclusión de parámetros logísticos como peso, distancia, volumen y modo de transporte. El cálculo del costo del flete incluye cargos adicionales y los descuentos que tengan lugar en la prestación del servicio.

En SAP TM el documento de liquidación para el pago y la auditoría del flete se generan a partir de la orden de carga.

- Gestión de eventos y Seguimiento del envío: SAP TM ofrece funciones pre configuradas para los usuarios, tales como programación de los eventos relacionados con las operación de transportes mediante un calendario y ofrece seguimiento de las actividades de transporte dentro y fuera de la compañía, lo cual permite tener una visión global del proceso de transporte.

La gestión de eventos en SAP ofrece una plataforma robusta que permite rastrear y monitorear envíos, también permite reportar eventualidades en tiempo real a las partes del negocio interesadas.

- Análisis y gestión de datos: Analizar la gran cantidad de datos del transporte y de la logística de un plan estratégico a nivel operativo es un requisito fundamental para la mejora continua de las operaciones de transporte.

SAP TM permite la creación de informes de gestión y de evaluación de los costos de transporte durante un periodo de tiempo, así mismo proporciona informes de evaluación a transportistas, medios de transportes, niveles de servicio, entre otros.

El software permite almacenar e imprimir toda la información documental relacionada con el envío.

SAP TM brinda la posibilidad de integrarse con SAP ERP y se adapta a diferentes escenarios predefinidos basados en las mejores prácticas de transporte en regiones e industrias específicas. Esto permite disminuir los tiempos de implementación y adaptación al sistema.

Ofrece una herramienta de gestión de restricciones reales tales como: manejar las capacidades de los vehículos basados en diferentes unidades de medida como el peso y el volumen, restricciones de compatibilidad de productos, restricciones de ventanas de tiempo, limitaciones de espacio en la ubicación del cliente, entre otras.

Entre los beneficios más importantes que proporciona SAP TM a una organización en particular podemos destacar:

- Logra niveles superiores de satisfacción del cliente mediante la eficiencia en las entregas.
- Administra y reduce los costos de transporte.
- Mejor gestión y selección del transportista que ofrece el mejor servicio.
- Estrecha colaboración con los transportistas, proveedores y clientes.
- Mejora la disponibilidad logística, la flexibilidad y la eficiencia.
- Optimiza el transporte: se logra reducir el costo total de los envíos mientras se maximiza el servicio al cliente.
- Mejora la toma de decisiones basados en los reportes de análisis.

**6.1.4 RedPrairie.** Fundada originalmente por los socios de Jim McHugh y Doug Freeman como McHugh Freeman & Associates en 1975. Conocida por ser pionera en uno de los primeros integrales de sistemas de gestión de almacén, utilizado por las empresas para dirigir las operaciones en y entre los almacenes y centros de distribución, el software centrado en el asesoramiento a la circulación de personas y productos. La empresa insignia de los productos WMS salió al mercado a mediados de 1980.

Las soluciones de la compañía ayudan a asegurar la visibilidad y la colaboración entre fabricantes, distribuidores, minoristas y consumidores en más de 60.000 sitios, en más de 50 países.

Los ejecutivos de la empresa y las prácticas han sido reconocidos como algunos de los más importantes en la logística del comercio por las publicaciones, incluyendo DC Velocity, InformationWeek, The Wall Street Journal, y USA Today. La línea de productos de RedPrairie también se ha ampliado en las operaciones de almacén, gestión de fuerza de trabajo, gestión de inventario, gestión de la ejecución, la gestión de aprendizaje y gestión del rendimiento. La compañía atiende a clientes en todos los sectores de actividad

## **Producto:** RedPrairieTransportation Management<sup>25</sup>

RedPrairie ofrece un software de administración de transporte que ayuda a optimizar las operaciones de transporte, reducir costos, cumplir con las regulaciones de comercio internacional, y proporcionar una mayor visibilidad y un mayor control sobre todo el proceso.

Entre las funciones que nos ofrece RedPrairieTransportation Management se tienen:

- **Adquisición:** La funcionalidad de la Adquisición de RedPrairie le permite aplicar un enfoque estratégico para la adquisición de servicio de transporte que es más eficaz, más rápido y produce mejores resultados mientras crea relaciones más sólidas con los transportistas.

La solución de Adquisición de RedPrairie brinda plantillas predefinidas para la carga completa (TL), carga parcial del camión (LTL) y ofertas de transportistas marítimos mediante una función de descarga de tarifas unificadas para rellenar la base de datos de ejecución de transporte. La funcionalidad de optimización de ofertas utiliza esta información para determinar las mejores opciones de transportistas para cada vía.

- **Planeación:** Las capacidades de planificación de RedPrairie lo ayudan a planificar los envíos más rentables en todos los modos, que incluyen movimientos de la flota y envíos de paquetes, en un único motor de optimización. Esto le permite aprovechar las opciones más económicas no visibles para los sistemas independientes de gestión de producción, flota o paquetes. Además, admite la planificación continua, de ese modo los cambios inevitables que surgen todos los días no lo obligan a hacer correcciones manuales del plan o pagar cargas que no sean óptimas.

También optimiza el uso simultáneo de flotas privadas o especializadas con transportistas de mercado, que incluyen la contemplación de capacidad de reserva previa, limitaciones de equipo y rendimiento de transportistas.

- **Ejecución:** El motor de optimización de RedPrairie incorpora los eventos reales y los cambios de estado que normalmente estropean los planes cuando suceden, y así la planificación y la ejecución se vuelven un proceso interactivo que rápidamente se adaptan a los cambios inevitables. No es necesaria la intervención manual ni el pago de resultados que no sean óptimos.

---

<sup>25</sup> Red Prairie Transportation Management [Online]. Disponible en Web <<http://www.redprairie.mx/transporte/>> [citado 15 de diciembre de 2011]

La Gestión de transporte asigna transportistas, ofrece cargas, programa plataformas de carga y expediciones, y supervisa el estado del envío, incluso en los viajes de múltiples tramos. También crea e imprime documentación internacional de envío, además de etiquetas y manifiestos de envío de paquetes. Las capacidades incorporadas de gestión de eventos advierten a los usuarios sobre interrupciones en movimientos del envío para poder realizar ajustes, planificar alternativas y notificar al cliente.

- Gestión del comercio internacional de transporte global de RedPrairie: optimiza los envíos globales a través de expedidores de fletes, reservas de medios marítimos, planificación y ejecución multimodales, y portales de visibilidad y colaboración en tiempo real. Además, prepara los documentos comerciales necesarios para el envío de artículos a través de fronteras internacionales, brinda un sistema de exclusión de partes para garantizar el cumplimiento de las regulaciones internacionales sobre el comercio con personas, compañías u organizaciones, y calcula los costos totales al desembarque del envío de artículos a través de fronteras internacionales.
- Acuerdos de fletes: el sistema compara las facturas con envíos realizados para emitir pagos o para detectar excepciones a investigar. La función de auto facturación permite realizar pagos basados en los registros de envío sin las facturas del transportista. Los dos métodos reducen el tiempo y los costos de liquidación permitiendo a su vez el pago exacto de los envíos realizados.

**6.1.5 LEANLOGISTICS.** LeanLogistics es un proveedor global de soluciones y aplicaciones de sistemas de administración de transporte y de la cadena de suministro. Fue fundada en 1999 por expertos en logística y el transporte, con la visión de aprovechar las tecnologías basadas en internet para optimizar los procesos de la cadena de suministro.

Con sede en Holland, USA, LeanLogistics se clasifica como uno de los principales proveedores de soluciones logísticas utilizando la tecnología software como servicio, SaaS (por sus siglas en inglés) que permite la participación y la cooperación de expedidores, transportistas y otros miembros de la cadena de suministro, proporcionando de esta forma una mayor visibilidad y mejoras en el servicio.

**Producto:** On-Demand TMS ®<sup>26</sup>

On-Demand TMS es un sistema de gestión de transporte que se encuentra disponible a través de un software como servicio, SaaS, que es un modelo de distribución de software donde las aplicaciones y datos que se maneja se encuentran alojados en un servidor de la compañía que presta los servicios de TIC, en este caso LEANLOGISTIC y en la cual los usuarios pueden acceder mediante una red de internet.

Este sistema de administración de transporte tiene la ventaja que permite la participación y colaboración en tiempo real de todos los usuarios vinculados a la red y que hagan parte de la cadena de suministro de la compañía, por otra parte se actualiza constantemente de acuerdo con las necesidades cambiantes del mercado y del negocio.

Entre las funciones que proporcionan las aplicaciones de On-Demand TMS se tienen las siguientes:

- Optimizar los movimientos: permite la optimización de la programación diaria de los vehículos y el ruteo de los mismos, lo que incluye la consolidación de la carga, buscando siempre maximizar el nivel de servicio y minimizar los costos asociados a proporcionar ese nivel de servicio.

Mediante la optimización de la planificación y programación diaria de los vehículos y de la carga, se pueden obtener las tasas de fletes asociados a determinadas programaciones y calcular el ahorro que proporciona cada plan.

- Ejecución automática de la carga: Una vez se realizada la consolidación de la carga el On-Demand TMS realiza una licitación en cascada para ofrecer la carga a una lista de compañías transportadoras que estén disponible, y escogerá aquel transportista que ofrezca la mejor relación costo-servicio. Esto automatiza y simplifica las operaciones tácticas de transporte y asegura que la carga a transportar cubra la capacidad del vehículo.
- Programación de las citas: Con esta herramienta se logra un eficiente programación para el cargue y el descargue de vehículos, sustituyendo los tradicionales procesos de mano de obra intensiva para comunicaciones telefónicas y de fax.

---

<sup>26</sup> On-Demand TMS [Online] disponible en línea.

<[http://www.leanlogistics.com/on\\_demand\\_tms.html](http://www.leanlogistics.com/on_demand_tms.html)> [citado 15 de diciembre de 2011]

- Liquidación: a través de la aplicación WebSettle se proporciona una completa auditoria para el pago de los fletes, para garantizar que se pague el precio correcto del flete y que se pague solo una vez. Esta aplicación permite reducir los gastos administrativos mediante, la modalidad de auto-facturación del flete.
- Visibilidad: On-Demand TMS permite a los usuarios realizar un seguimiento en tiempo real de todos los eventos que tengan lugar a la largo de la cadena de valor de la logística, así mismo, permite evaluar los desempeños de los diferentes planes.

On-Demand TMS puede enviar notificaciones vía correo electrónico a los diferentes usuarios (clientes, vendedores, proveedores, entre otros) sobre las novedades que se puedan presentar en cuanto al transporte, manejo de inventario, entre otros.

- KPI: On-Demand TMS proporciona a los usuarios informes de rendimiento e indicadores, que contribuyen a la identificación de oportunidades de mejoras y que son utilizados para la toma de decisiones.

On-demand TMS proporciona dos tipos de informes. Los informes de gestión que se usan para determinar rendimientos, detectar tendencias y corregir problemas. Por otro lado, también proporciona informes operacionales, que son reportes detallados utilizados por el personal para manejar el día a día del negocio.

**6.1.6 JDA The supply Chain Company** ®. JDA se inició como JDA Software Services Ltd., fundada en Alberta, Canadá en 1978 por James D. Armstrong. Tras convertirse en uno de los proveedores más grandes de software de rango medio de IBM en Canadá, la empresa fue vendida en 1985. Más tarde ese mismo año, Armstrong y un socio formaron la empresa JDA Software, Inc. con sede en EE. UU., en Cleveland, Ohio.

JDA inició un plan estratégico en el año 2000 para expandir sus soluciones al área de la fabricación y distribución de bienes de consumo. Durante un período de gran crecimiento a través de las adquisiciones, JDA adquirió ocho empresas, de las cuales las más notables son Intactix, una empresa líder en soluciones de administración de espacio, y E3, una empresa pionera en la optimización de inventarios.

En el año 2006, cuando JDA adquirió Manugistics, la empresa ganó solidez en el campo de la administración de la oferta y la demanda, la fijación de precios y la

logística. Como resultado, JDA logró una posición única para ayudar a las empresas a adoptar un enfoque más orientado al consumidor. Las soluciones combinadas de JDA y Manugistics les ofrecieron a los clientes nuevas perspectivas respecto de los patrones y comportamientos de compra de los consumidores, lo que brindó una mayor capacidad de respuesta a los cambios del mercado. Además, JDA pudo ayudar a distintas empresas de industrias como transporte de pasajeros, carga y flete, hotelería, recreación y entretenimiento y medios de comunicación a mejorar sus ganancias mediante un equilibrio entre la oferta y la demanda con soluciones innovadoras para la generación de pronósticos, fijación de precios y administración de ingresos.

En el año 2010, la adquisición de i2 Technologies reunió a dos empresas líderes en el mercado, lo que permitió expandir el área geográfica y comercial de JDA, mejorar las ofertas de servicios y soporte de cadenas de suministro e incrementar la habilidad de brindar la oferta más completa e integrada de la industria para la cadena de suministro. La incorporación de la extensa base de clientes de i2 y sus sólidas soluciones de fabricación patentada, cadena de suministro, venta minorista y transporte consolidó la posición de JDA como uno de los proveedores líderes en el mundo en tecnología de cadena de suministro.<sup>27</sup>

**Producto:** JDA Transportation & Logistics Management<sup>28</sup>

JDA Transportacion & Logistics Management es un software de Administración del transporte y de la logística que busca lograr una ejecución óptima de la cadena de suministro mediante la administración eficaz del transporte y de las complejas redes logísticas orientadas a la demanda.

JDA ofrece capacidades integradas de transporte y logística que maximizan las ganancias, la visibilidad de la cadena de suministro y el rendimiento de la inversión.

- **Logistics Network Design & Optimization:** proporciona un diseño de red logística polimodal, optimiza los costos reales, las distancias y los niveles de servicio, califica las compensaciones modales con los requisitos de nivel de servicio, respeta los requisitos de volumen de transportista de terceros y flotas privadas, proporciona un motor de optimización que es compatible con el motor de planeación diaria, para garantizar el logro de resultados anticipados y por último es capaz de desarrollar estrategias de redes ecológicas.

---

<sup>27</sup> Una trayectoria de crecimiento a través de las adquisiciones. [Online] Disponible en Web: <<http://www.jda.com/company/about-jda-spanish/>> [citado 17 de diciembre de 2011]

<sup>28</sup> JDA Transportation & Logistics Management. [Online] Disponible en Web: <<http://www.jda.com/company/display-collateral/pID/1928/>> [citado 17 de diciembre de 2011]



- **Logistics Sourcing & Contract Management:** administra las licitaciones de capacidad/tasa en línea y la gestión de contratos de transportistas, considera las ofertas, los cargos adicionales, las capacidades de los transportistas y las tasas, proporciona una sólida optimización de las licitaciones y un análisis de los escenarios de adjudicaciones, estandariza los procesos de adquisición de transporte, permite acceso las 24 horas del día, los 7 días a la semana a las solicitudes de cotización, integra los contratos adjudicados a las funciones de planificación/pago y proporciona un proceso de administración de contratos sin papel y ecológicamente responsable.
- **Collaborative Capacity Management:** Alinea los pronósticos de transportes con la oferta y la demanda, permite la colaboración de transportistas, administra el abastecimiento de capacidad en línea, identifica los posibles cuellos de botella en la capacidad, e integra los compromisos de capacidad con las funciones de asignación de transportistas.
- **Freight Order Management:** Proporciona un seguimiento centralizado y en tiempo real de todo el proceso de entrega entrantes, permite la colaboración de proveedores, emite instrucciones de recorridos electrónicas y administra las etapas claves del cumplimiento del proveedor.
- **Load Planning & Optimization:** permite la planificación de la carga en múltiples ubicaciones, saliente y de retorno, proporciona un gran soporte para los entornos de flotas privadas y transportistas de terceros, admite la planificación y optimización compleja y polimodal, aprovecha las restricciones comerciales y de operación reales para la planificación y optimización de la carga, incluye optimización para la formación de la carga, la colocación de carga en contenedores, el transporte según inventario y las rutas según muelle, incluye un sólido banco de trabajo de planificación interactivo y por último, ofrece una perfecta transición de la planificación a la ejecución.
- **Shipment Execution:** automatiza la entrega de cargas, admite la comunicación de portales web o EDI, proporciona capacidades de ejecución de envíos polimodales y proporciona una programación de entregas y citas de autoservicio.
- **Logistics Event Management & Visibility:** administra el seguimiento de pedidos y envíos especiales, proporciona reglas comerciales configurables para la administración de excepciones, detecta y resuelve las excepciones de procesos comerciales de manera proactiva y entrega una vista centralizada y en tiempo real de toda la red comercializadora.
- **Freight Audit & Payment:** automatiza los procesos de auditoría de fletes e inicia los pagos de los transportistas, calcula, audita y valida los cargos de flete

respecto de los envíos/facturas reales, admite entornos de facturación automática y mide el rendimiento financiero respecto de los planes.

- Performance Management & Analysis: Mide el rendimiento de todas las actividades de transporte y logística, proporciona tarjetas de resultados y ofrece informes personalizados e informes predefinidos, combina los datos de sistemas externos y por último, cumple con los requisitos de informes comerciales sin soporte técnico.

**6.1.7 Roadnet Technologies.** Fundada en 1983 como Roadnet System para desarrollar programas de ruteo y programación de mayoristas, fue adquirida posteriormente en 1986 por United Parsel Service para innovar en ruteo y programación, cambiando su nombre a UPS logistics Technologies. En 2003 ya era conocida como un proveedor a nivel global de soluciones para la planeación y ejecución del transporte, en 2011 retoma el nombre de Roadnet Technologies y actualmente cuenta con más de 3900 clientes en 57 países y en 16 idiomas.

Entre los clientes a nivel mundial más reconocidos que usan las soluciones de Roadnet Technologies tenemos a Procter&Gamble, Coca-Cola, Frito Lay, PEPSI, Nestlé, ECOLAB, U.S. FOODSERVICE, entre otros. Y a nivel nacional podemos encontrar a clientes como POSTOBON, TCC y Ecocapital Internacional. Su representante oficial en Colombia es SMART Logistics International S.A. con sede en las ciudades de Medellín y Bogotá.<sup>29</sup>

**Producto:** Roadnet® Transportation Suite.<sup>30</sup>

Roadnet Transportation suite le permite hacer todo lo referente al transporte, la planeación, la recolección de datos en tiempo real y el análisis de los resultados a través de informes. Todo integrado de forma que el usuario encuentre todas las soluciones en una.

Roadnet, Territory Planner, Fleadloader, Mobilecast y Roadnet Info Center son los distintos módulos con los que cuenta este software y que trabajan de forma integrada a partir de una base de datos en común. Con ayuda de los algoritmos más sofisticados de la industria, roadnet Transporte suite ofrece aplicaciones

---

<sup>29</sup> Roadnet Transportation Suite. [online] disponible en web < [http://www.smart-logistics.net/downloads/docs/Pres\\_Inicial.pps](http://www.smart-logistics.net/downloads/docs/Pres_Inicial.pps)>. Información suministrada por María Clemencia Gómez, representante comercial de SMART Logistics International S.A.

<sup>30</sup> Roadnet® Transportation Suite. [online] disponible en web <<http://www.roadnet.com/pub/products/Roadnet-Transportation-Suite/>> [citado 19 de diciembre de 2011]

integradas, transferencia transparente de información, aumento de utilización de los recursos, control sobre las operaciones y mucho más.

- Roadnet: Es una herramienta táctica de enrutamiento que permite optimizar las rutas y tiene la capacidad de equilibrar la rentabilidad y las necesidades del cliente. Utilizando algoritmos avanzados le permite al usuario crear planes de rutas más rápido, maximizando el uso de la flota de transporte.

Esta aplicación puede ayudar a las empresas a reducir los costos y las millas, aportando también en la toma de decisiones y la reducción de los tiempos de enrutamiento. Por otro lado cuenta con información como mapas, grado de utilización de los recursos, gastos de envíos al cliente, real versus proyectado por ruta y por parada, resúmenes de rutas y mucha más información.

Entre los beneficios más comunes de esta herramienta se tienen:

- Reducción en los vehículos
  - Reducción de las horas extras
  - Aumento de la capacidad del vehículo
  - Importantes mejoras en la gestión de control
  - Importantes mejoras en el servicio al cliente
- Territory planner: permite preparar territorios y rutas óptimas para el futuro teniendo en cuenta posible escenarios y cambios dentro de los planes y rutas ya establecidos. Datos históricos, momentos preferidos de entrega, volumen, posición geográfica y más, son usados para crear territorios óptimos y balanceados, rutas y secuencias de parada. Así a través de una interfaz de fácil uso puede volverse a modificar las rutas cuando un imprevisto se presente o deba tenerse en cuenta alguna consideración. Esto le permite por ejemplo: añadir nuevos clientes sin agregar camiones, reconfigurar territorios y rutas por cambios estacionales, optimizar la secuencias de rutas, calcular la rentabilidad por parada, entre otros.

Por otro lado esta herramienta permite una base de datos confiable y de fácil manejo que le permite obtener informes de gestión y libros de ruta, que sirven como guías tanto para al administrador de la logística como para los operarios del camión. Entre los beneficios que ofrece este modulo se encuentran:

- Reducción de las millas recorridas
- Reducción de las horas extras
- Aumento de reposicionamiento estratégico rutas
- Reducción de los recursos de gestión
- Reducción del tiempo necesario para volver a las rutas estratégicas

- Fleetloader: esta aplicación analiza y optimiza la carga de los vehículos. Múltiples estrategias de carga pueden ser empleadas para satisfacer las necesidades de todo tipo de entrega y requerimientos de almacenamiento. Fleetloader permite un fácil picking, cargue y chequeo de salida.

Esta aplicación permite diseñar cargues rápidos y precisos para múltiples tipos de rutas, emitir órdenes de alistamiento de carga antes del embarque, diseñar el cargue para evitar daños en el producto, emitir reportes para cargue, chequeo y validación de la carga y toda la información necesaria para el proceso. Por lo anterior los usuarios experimentan una disminución del tiempo de carga, al mismo tiempo que cargan más y con menos mano de obra. Pueden hacer un mejor uso de su espacio de almacenamiento y simplificar las operaciones de carga.

- MobileCast: su función está en poder seguir las rutas en tiempo real por medio de localización GPS para notificar todos los eventos de interés que se presenten durante un envío dado. Esta aplicación le permite observar si la ruta se está ejecutando como se planeo, comparando los datos reales vs los previstos, la llegada a los clientes, los horarios de salida y más. Permite ver la ubicación de conductor y ser notificado si se presentan paradas no planificadas o desviaciones de la ruta, así como alertar ante problemas de servicio potenciales antes de que ocurran teniendo como beneficio una reducción en el tiempo improductivo y el kilometraje. Esta aplicación ofrece los siguientes beneficios:

- Reducción de las millas recorridas
- Mejor servicio al cliente
- Conductor aumento de la productividad

MobileCast ofrece varias opciones para satisfacer sus necesidades inalámbricas.

- MobileCast® Phone
- MobileCast® SmartPhone
- MobileCast® Handheld
- MobileCast® Server

- Roadnet Info Center: esta aplicación está dirigida a mantener una base de información histórica en tiempo real que permita una visión general de todos los aspectos importantes en la administración del transporte para la toma de decisiones. Roadnet info center dispone de información histórica de las rutas en tiempo real, análisis de las entregas al cliente, acceso a ventanas de tiempo perdidas y entregas fuera del día, entre otros datos, permitiendo disminución en el tiempo de respuesta a consultas por parte de los clientes de los usuarios

de la herramienta. Por último, el análisis de la información histórica puede dar un punto de referencia para futuros objetivos y determinar los niveles de servicio para sus clientes. \*Para el óptimo funcionamiento de esta herramienta debe adquirirse también MobileCast.

- Roadnet® Performance Dashboard: la más reciente adición a la línea de productos de Roadnet, proporciona toda la información de transporte con sólo unos clics del ratón en una aplicación basada en la Web. Usando gráficos, tablas y medidores fáciles de leer, le permite tener acceso y analizar la información en un paquete completamente personalizable y ver los cambios que necesita hacer para mejorar sus operaciones. Esto le permite medir sus operaciones, personalizar sus datos, aumentar la productividad, comparar tasas de rendimiento, observar tendencias, resolver problemas rápidamente y cumplir con los objetivos estratégicos y tácticos.
- Roadnet® Telematics: basado en tecnología GPS de monitoreo a bordo y diagnósticos del motor se da seguimiento a la operación de los vehículos y los parámetros de uso desde las fallas del motor hasta el tiempo de inactividad, el uso del cinturón de seguridad, entre otros. El resultado es una imagen clara de los riesgos de su flota, la productividad y el estado de mantenimiento, trayendo como beneficios conductores más seguros, menor consumo de combustible, reducción de los costos de mantenimiento y mucho más.

Roadnet® Telematics, ayuda a las organizaciones a:

- Alcanzar sus objetivos ambientales
  - Prevenir las lesiones, daños en el vehículo y los reclamos de seguros.
  - Evitar tiempos de inactividad y los servicios de emergencia
  - Optimización del tamaño y uso de su flota de transporte.
- Aplicaciones adicionales en WEB: ROI Calculator y Carbon Emissions Calculator, son dos aplicaciones adicionales que roadnet technologies pone a disposición de sus clientes. La primera tiene como objetivo el cálculo del retorno sobre la inversión y el segundo el cálculo de la emisión de carbono por parte de la flota de vehículos con miras a una logística verde o sostenible dentro de la organización.

**6.1.8 AR TRAFFIC.** AR Traffic Consultants, Inc. Es un proveedor de soluciones tecnológicas y sistemas de información enfocados a la logística del transporte con más de 40 años de historia. Fundada en 1964 ha logrado posicionarse como una de las principales empresas de software para la gestión logística. Hoy en día trabaja con importantes vínculos e integraciones comerciales con compañías como: IBM, Cornerstone Solution inc. Cybra Corporation, INFOR, entre otros.

**Producto:** TM AR Traffic.<sup>31</sup>

El software que ofrece AR Traffic busca satisfacer las necesidades en cuanto al transporte enfocándose en mejorar la eficiencia, la precisión, el control y la reducción de los costos del flete, fue desarrollado por IBM iSeries y presenta una arquitectura modular, es decir, el usuario tiene la oportunidad de adquirir solo los módulos que necesita para necesidades puntuales.

Entre los módulos que presenta AR traffic se destacan los siguientes:

- **CalcRate - Clasificación de fletes:** este modulo está basado en una base de datos de las tarifas que ofrecen los transportistas y contiene un potente motor de búsqueda y un sistema de pago de fletes.

CalcRate permite calcular los cargos de los fletes de manera anticipada e identificar aquellos transportistas que ofrecen las mejores tarifas y los más apropiados tiempos para cada envío. También conserva un historial de las tarifas de los fletes, permitiendo realizar un seguimiento de las tendencias y comprar las tarifas y los descuentos año tras año.

CalcRate audita las funciones del pago del flete, puedes verificar fácilmente errores en la factura, incluyendo facturas duplicadas, errores en la aplicación de tarifas. Aprueba únicamente los pagos que correspondan a determinada tarifa, lo que ahorra tiempo y dinero, evitando las reclamaciones que requieren tiempo y dinero para ser resueltas.

Características:

- Asignación de los cargos del flete.
  - Interfaz con otros softwares de la compañía.
  - Compara tarifas de transportistas sin tener en cuenta el modo de transporte.
  - Simplifica la auditoria y pago del flete.
  - Mantiene un historial de pago de fletes.
- **CalcRoute Optimizer & Pool Software:** CalcRoute, consta de dos módulos, ambos están diseñados para consolidar envíos menores a un camión (LTL).
  - ✓ **Optimizer Software:** trabaja con envíos entrantes y salientes. Este modulo analiza y combina los envíos menores a un camión (LTL), permitiendo ahorros hasta de un 50% en los costos del flete.

---

<sup>31</sup> TM AR Traffic. [Online] Disponible en Web: <<http://www.artraffic.com/freight-rating.html>> [citado 21 de diciembre de 2011]

El transportista puede utilizar el CalcRoute Optimizer para obtener ahorros mediante la utilización eficiente de la capacidad del equipo de transporte y la minimización de las distancias recorridas.

#### Características:

- Se integra con CalcRate/ERP/sistema de administración de inventario.
  - Tiene en cuenta las fechas de vencimiento de los pedidos para realizar las programaciones de la carga.
  - Informa la fecha y la hora de llegada.
  - Tiene la capacidad de incluir ilimitadas paradas a los envíos por camión.
- ✓ Pool software: Este módulo del software analiza los datos históricos de envíos para ayudar a determinar dónde ubicar el centro de distribución (pool software), ahorrando hasta el 8% de los costos del flete.
- CalcPak Parcel Shipping: Para el envío de paquetes, CalcPak, proporciona una báscula electrónica conectada al servidor iSeries del PC. CalcPak clasifica los paquetes y genera automáticamente etiquetas de códigos de barras. A un transportista determinado, se le muestra la lista de todos los paquetes, el tipo de servicio y los números de seguimiento se generar cuando se realiza el envío. CalcPak proporciona un historia de todos los paquetes enviados y puede ser recuperada y utilizada en el momento en el que el usuario la necesite.

#### Características:

- Seguimiento de envíos.
  - Genera etiquetas de códigos de barras.
  - Pesaje de envíos.
- LTL Bid Analyzer (analizador de ofertas envíos menores a un camión): Esta aplicación permite comparar los costos de flete a través de diferentes tarifas, permitiéndole al usuario seleccionar las mejores tarifas.

#### Características:

- Proporciona cualquier tarifa de transporte.
  - Proporciona descuentos globales.
  - Proporciona tablas de recargo por combustible.
  - Compara tarifas de transportistas.
- Truckload Bid Analyzer (analizador de oferta de envíos iguales a la capacidad de un camión): Esta aplicación proporciona una herramienta que permite obtener un historial de tarifas de fletes en las diferentes rutas del mercado, así

como el número de envíos, el promedio y el peso total de los envíos en un periodo de tiempo que el usuario seleccione.

La aplicación también permite analizar y evaluar la oferta de los transportistas de manera interna y al mismo tiempo les muestra a los diferentes transportistas cómo va la competencia entre sí, para que ellos en un determinado caso puedan mejorar su oferta.

#### Características:

- Envía e-mails con el historial de fletes a los transportistas potenciales.
  - Acepta ofertas en términos de kilometraje o rutas.
  - Reportes internos comparan a los transportistas por rutas.
  - Transmite informes a los transportistas que muestran las ofertas más altas, las más bajas y las ofertas promedios por cada ruta.
  - Compara la oferta inicial versus la segunda.
  - Carga las tarifa final en CalcRate con solo presionar un botón.
  - Se combina con CalcRoute para maximizar los ahorros.
- CalcBoL Consolidated Bill of Lading: CalcBoL proporciona un sistema completo para la obtención e impresión de información detallada del conocimiento de embarque. Todos los pedidos que van para un mismo cliente y a la misma dirección se consolidan en un solo documento de embarque.

#### Características:

- Asigna automáticamente un número de conocimiento de embarque.
  - Compatible con envíos de material peligroso.
  - Se integra con CalcRate/ ERP/ sistema de administración de inventario.
  - Mantiene un historial completo de los conocimientos de embarque.
- CalcClaim Claims Module: el modulo de reclamaciones ofrece un herramienta para agilizar y simplificar el proceso de reclamaciones. La herramienta permite realizar un seguimiento de todos los reclamos por carga desde que se genera el mismo hasta su resolución. Tiene opciones para cada tipo de reclamaciones como perdidas, retrasos en entregas y sobre cargos en los envíos.

#### Características:

- 30, 60 y 90 días de seguimiento a reclamos.
- Reportes estándar para reclamos abiertos y resueltos..
- Calcula automáticamente el monto del reclamo.
- Acceso online para completar el historial de reclamo.



- CalcTrak: El modulo de seguimiento del envío permite evaluar el rendimiento del transportista en todo momento de la entrega. El estado del envío es transmitido mediante códigos a través EDI.

Características:

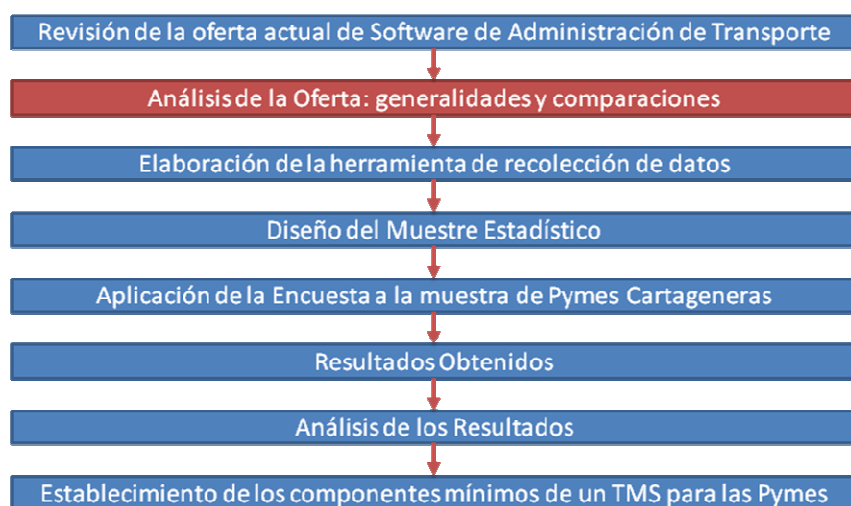
- La información se puede obtener seleccionando el transportista, el cliente o el número del pedido.
- Analysis Reporting: este modulo permite brindar reportes para el análisis y la toma de decisiones en la organización.

Características:

- Muestra casos en los cuales los envíos no pueden ser licitados con los transportistas que ofrecen las mejores tarifas.
- Muestra el impacto que causan los cambios en las tarifas de fletes de los transportistas.
- Determina el impacto en costos de un desvío de un envío que es atendido desde un almacén diferente al inicial.
- Analiza múltiples almacenes simultáneamente para determinar cuál es el más rentable para un envío determinado.

## 6.2 COMPARACION Y ANALISIS DE LA OFERTA

Ilustración 4. Flujograma - Desarrollo del Trabajo de Grado: Análisis de la oferta



Fuente: Autores del Proyecto.

Para cumplir con el objetivo de construir la encuesta e identificar los componentes mínimos de un TMS, se analizó detenidamente la bibliografía y la oferta de sistemas de administración de transporte. A continuación se describe los resultados obtenidos de dicho análisis realizado por parte de los autores del proyecto.

En primer lugar se muestran los grupos de aplicaciones ofrecidos por los proveedores de este tipo de software, los cuales se nombrarán en adelante como módulos. Dichas aplicaciones apuntan hacia un objetivo común o van direccionadas hacia una tarea de la gestión del transporte en específico.

Tabla 2. Matriz general módulos de TMS

APLICACIÓN/PROVEEDOR	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC	FRECUENCIA
SELECCIÓN DEL MODO Y EL OPERADOR	X	X	X	X	X	X			6/8
CONSOLIDACION DE LA CARGA	X	X	X	X	X	X	X	X	8/8
PLANEACION DE RUTAS	X	X	X	X	X	X	X	X	8/8
PROGRAMACION DE ENVIOS	X	X	X	X	X	X	X	X	8/8
CONSECUION DEL FLETE	X	X	X	X	X	X		X	7/8
AUDITORIA DEL FLETE	X	X	X	X	X	X		X	7/8
PAGO DEL FLETE	X	X	X	X	X	X			6/8
PROCESAMIENTO DE QUEJAS	X	X						X	3/8
SEGUIMIENTO Y RASTREO DE ENVIOS	X	X	X	X	X	X	X	X	8/8
MEDICION	X		X	X	X	X	X	X	7/8
ANALISIS	X		X		X	X	X	X	6/8
GESTION DEL PATIO		X							1/8

Fuente: Autores del proyecto

En la Tabla 2, se puede observar una matriz donde se encuentran los proveedores de TMS consultados con los diferentes módulos que ofrecen las diversas soluciones, aunque algunos de estos módulos presenten diferentes nombres en los paquetes de TMS fueron agrupadas en las categorías observadas en la matriz

por funcionalidad y características. En la matriz las “X” representan la presencia del módulo en una solución de TMS ofrecida por los diferentes proveedores.

De cada uno de los módulos mencionados anteriormente, se desprenden una serie de características, sub-funciones y aplicaciones que permiten gestionar las actividades logísticas que se planean, ejecutan o controlan dentro del proceso de transporte.

Para identificar las aplicaciones ofrecidas dentro de cada uno de los módulos de los TMS estudiados fue construida una matriz detallada que permite visualizar cada una de las aplicaciones encontradas para la gestión del transporte. A continuación se fragmenta, para efectos prácticos dicha matriz. Cada uno de los fragmentos presenta una breve descripción de lo que se puede observar y analizar de la oferta revisada en el presente trabajo de grado.

Tabla 3. Aplicaciones – Módulo de Selección del modo de Transporte

APLICACION	PROVEEDOR								
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC	
Integra los compromisos de capacidad con las funciones de asignación de transportistas						X			
Permite selección de transporte intermodal	X	X	X	X	X	X			
Selección del modo de transporte	X	X	X	X	X	X			
Selección del transportista	X	X	X	X	X	X	X		
Selección del equipo de transporte	X	X	X				X		
Contratación de conductores y capacitación	X								
Selección del conductor	X	X					X		
Selección de flota propia o subcontratada	X			X			X		
Reserva de medios marítimos				X					
Calculo de costos de envíos internacional				X					
Gestión de operaciones de comercio internacional			X	X					

Fuente: Autores del proyecto

Como se observa en la tabla 3, se enlistan 11 aplicaciones que se encontraron en la revisión de los portales Web estudiados de los módulos de Selección del Modo de Transporte. Se observa como las aplicaciones más comunes dentro de este módulo son la *selección de transporte intermodal*, *selección del modo de*

transporte, la selección del transportista y en menor grado la selección del equipo de transporte. Estas características nos permitieron incluir preguntas en la encuesta relacionadas con los modos de transporte utilizados por los empresarios locales y su interés en opciones como la selección del modo de transporte o el vehículo ideal para un envío dentro de las aplicaciones del software.

Tabla 4. Aplicaciones – Módulo de Consolidación de Carga

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Planificación de la carga saliente, entrante y de retorno	X				X	X	X	
Optimización de la carga compleja y polimodal	X	X	X	X	X	X	X	
Introducción de restricciones comerciales y de operaciones para la optimización de la carga	X	X	X	X	X	X	X	X
Consolidación de la carga	X	X	X	X	X	X	X	X
Pesaje de los paquetes								X
Asigna automáticamente un numero de conocimiento de embarque a los envíos								X
Cambios (movimientos de pedidos) en la consolidación inicial de la carga	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Autores del proyecto

Al observar la tabla 4, se evidencia que dentro de las principales aplicaciones del módulo de Consolidación de Carga no se ofrecen gran cantidad de aplicaciones con diversos fines sino que, por lo general, se limita el alcance del mismo a la agrupación de la carga, la eficiencia de la misma con respecto a la utilización del equipo de transporte y el respeto hacia las normativas legales y comerciales.

Se observa además, que es muy común dentro de este tipo de aplicaciones, en la mayoría de los módulos del TMS y los softwares en general, una opción que permite aplicar cambios una vez realizado una primera consolidación. Esto nos indica que si se llegase a concluir la necesidad de este modulo dentro del software de TMS que atienda las necesidades de la industria local, debe proponerse la opción de aplicar cambios en una consolidación de carga inicial para lograr un software integral partiendo de lo que ofrecen las grandes empresas.

Tabla 5. Aplicaciones – Módulo de Planeación de Rutas

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Proporciona un diseño de la red logística polimodal						X		
Desarrolla estrategias de redes ecológicas						X		
Permite incluir reglas y restricciones de enrutamiento (ventanas de tiempo, compatibilidad de productos, tiempos de conducción, etc.)	X	X	X	X	X	X	X	X
Planificación de rutas y asignación de carga	X	X	X	X	X	X	X	X
Presentación de mapas de zonas de interés	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Autores del proyecto

Continuando con la revisión de la matriz detalle de los módulos del software, llegamos al módulo central para muchos de los proveedores de este tipo de software (ver tabla 5). Este módulo conlleva los algoritmos más complejos y de mayor envergadura dentro del software, y en muchos casos es la herramienta por sí sola la que logra la inclinación de un empresario por un software en específico, se hace referencia al módulo de Diseño de Rutas. Estos módulos por lo general se enfocan para todos los proveedores en el ruteador como tal, la presentación de mapas y gráficos espaciales del ruteo y la posibilidad de incluir diversas normas y restricciones al ruteo. La diferencia entre un proveedor y otro se basa en la capacidad del ruteador y las variables que contempla el mismo. Así entre mas variables presente la empresa usuaria mayor complejidad tendrá el módulo, es decir, si características como el tamaño de la flota aumenta en número, aumenta las posible soluciones que puede entregar el software y por lo tanto hallar una solución optima será más complejo y requerirá de mayor tiempo de procesamiento. Por esto, las preguntas que se generaron en el instrumento de recolección de datos están enfocadas en conocer variables que deba contemplar el software, tanto de la empresa en general como de la administración del transporte y el interés de los empresarios por esta aplicación.

Tabla 6. Aplicaciones – Módulo de Programación de Envíos

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Crea entregas automáticas de pedidos			X			X		
Programación del transporte	X	X	X	X	X	X	X	X
Crea y prepara la documentación del embarque (también para envíos internacionales)	X		X	X	X			
Mantiene un historial de las citas					X			
Programación de citas de cargue y descargue	X	X		X	X	X		
Programa de forma equilibrada la carga de los turnos de trabajo		X						
Calcula necesidades de recursos para cargues o descargues.		X						
Programa envíos teniendo en cuenta excepciones de procesos comerciales						X	X	
Reprogramación en tiempo real	X	X	X	X	X	X	X	X
Recepción de solicitudes de transporte de carga			X				X	

Fuente: Autores del proyecto

La tabla 6 muestra las aplicaciones encontradas en el módulo de programación de envíos, en torno a la planeación del transporte. Se observa, que lo más destacado es la aplicación denominada “programación de las actividades del transporte” y la de “reprogramar diversas actividades”, una vez sea necesario. Se destaca también la aplicación de “creación de la documentación del despacho”. Dicha actividad requiere de una considerable inversión de tiempo por parte del encargado de la gestión del transporte. Esta aplicación podría agilizar y facilitar las labores administrativas dentro de los despachos, por lo cual fue incluida dentro de la encuesta a fin de conocer el interés por parte de los empresarios hacia esta opción como parte del software de TMS.

Tabla 7. Aplicaciones – Módulo de Consecución del flete

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Permite acceso las 24 horas a las solicitudes de cotización	X	X	X	X	X	X		X
Integra los centrados adjudicados a la función de planificación y pago						X		
Compara tarifas entre transportistas (ranking de transportistas)	X	X	X	X	X	X		X
Analiza y compara diversos escenarios para determinar las mejores tarifas mediante la función "que pasaría si"	X							X
Proporciona tablas de recargo por combustible								X
Comunicación constante con los transportista			X					X
Permite a los transportistas mejorar su oferta inicial								X
Acepta ofertas de transportistas en términos de kilometraje o rutas								X
Selección del transportista con la mejor tarifa de flete	X	X	X	X	X	X		X
Permite establecer parámetros para el proceso de licitación del servicio de transporte	X	X	X	X	X	X		X
Licitación del servicio de transporte	X	X	X	X	X	X		X
Estandarización del proceso de licitación		X		X		X		
Aplicable en diferentes modos de transporte	X	X	X	X	X	X		
Calculo del costo del transporte	X		X	X				X
Permite realizar reservas de transportistas para envíos			X					

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 7, se puede identificar las aplicaciones del módulo de consecución del flete. Conociendo la necesidad latente del uso del transporte dentro de la mayoría de las organizaciones de carácter industrial y la gran inversión que representa la adquisición de una flota, es muy común encontrar que las empresas subcontratan el servicio de transporte para efectos prácticos y la minimización de costos. Por esto, el módulo de consecución o licitación del flete se ha vuelto más común.

Se observan diferentes aplicaciones enfocadas a facilitar la consecución del servicio de transporte, que satisfaga el nivel de servicio al cliente con el cual trabajan las compañías al menor costo posible. También se presentan aplicaciones que permiten la comunicación constante entre los transportistas y las organizaciones, con el fin de volver más ágiles las adjudicaciones del servicio de transporte.

Tabla 8. Aplicaciones – Módulo de Auditoria del Flete

APLICACION	PROVEEDOR								
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC	
Auditoria de las facturas del servicio de transporte	X	X		X	X	X		X	
Calculo de cargos básicos y adicionales		X			X	X		X	
Base de datos de las facturas de transporte	X	X							
Eliminación de facturas duplicadas		X							
Comparación de facturas con envíos realizados	X			X		X			
Detección de excepciones a investigar		X		X	X	X		X	

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 8, encontramos las aplicaciones que pertenecen al módulo de auditoría del flete. Se concluyó, en primer lugar, que no se presenta de manera regular dentro de los módulos de TMS de los diferentes proveedores. Por esto surgió la necesidad de indagar qué tan relevante sería para los empresarios locales una aplicación que lleve a cabo dicha tarea. Sin embargo, se destacan como comunes “auditoria de las facturas del servicio de transporte” y “detección de excepciones a investigar”.

Por otro lado, el módulo anterior y el módulo llamado pago del flete, se encuentran generalmente agrupados en un módulo y son complementarios; en algunos casos el pago del flete es incluso una consecuencia de la auditoria de la factura del mismo.



Tabla 9. Aplicaciones – Módulo de Pago del Flete

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Visibilidad en el pago de fletes		X						
Pago automático a transportistas	X			X	X	X		
Emisión de ordenes de pago				X				
Auto facturación del servicio de transporte	X				X			

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 9, observamos que la aplicación más común del módulo del pago del flete es la opción de “*pago automático a transportistas*”. Además dicho modulo se ve a primera vista como poco común dentro del TMS. Por tanto, para esta aplicación y la aplicación anterior, es decir la de auditoría del flete, en la realización del instrumento de recolección de datos solo se intento conocer el grado de interés de los empresarios cartageneros hacia estos módulos como tal y su principal función.

Tabla 10. Aplicaciones – Módulo Procesamiento de Quejas

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Proporciona reportes estándares para reclamos resueltos y abiertos								X
Clasifica los diferentes tipos de reclamo (perdidas, daños, escasez, retrasos en el envío, entregas tardía, entre otros)								X
Calcula automáticamente el monto del reclamo								X
Permite acceso online para completar información del reclamo	X							X
Ingreso de los reclamos de los bienes dañados en tránsito	X	X						
Realiza seguimiento al proceso de reclamación	X	X						X
Notifica a las partes interesadas las novedades del estado del reclamo	X							
Determina si los embarques pueden llegar a su destino o deben permanecer en cuarentena de acuerdo con las reglas del negocio	X							
Generación de reclamos a transportistas		X						

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 10, se observa que pesar de su enfoque de atención al cliente, este módulo no demostró ser muy común dentro de los softwares estudiados pero podría ser un elemento diferenciador y atractivo para las organizaciones de la ciudad. Por lo cual se incluirán algunas preguntas que permitan conocer el interés hacia el mismo por parte de los encargados de la logística de las diferentes empresas que hagan parte del estudio.

Tabla 11. Aplicaciones – Módulo de Seguimiento y Rastreo de Envíos

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Emite instrucciones de recorridos electrónicas						X	X	
Seguimiento del rendimiento del transportista en todo momento de la entrega (incluidos los conductores)				X		X	X	X
Notifica a proveedores y clientes sobre cambios en las cantidades de punto de reorden	X							
Emisión de alertas en tiempo real sobre los eventos del transporte (horas de llegadas, retrasos, recepción de mercancías, entre otras)	X	X	X	X	X	X	X	X
Información en tiempo real del stock	X	X	X	X			X	
Incorpora eventos reales para modificaciones del plan establecido				X			X	
Portal de comunicación y visibilidad en tiempo real		X		X	X	X		X
Monitoreo GPS o con dispositivos a bordo del vehículo	X		X	X			X	X
Visibilidad y seguimiento en todos los pasos del proceso de transporte	X	X	X	X	X	X	X	X
Calculo del tiempo estimado de arribo del inventario en tránsito	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Autores del proyecto

En la tabla 11, la cual contiene el apartado de la matriz detalle sobre el módulo de seguimiento y rastreo de envíos, se observa que las aplicaciones más comunes de este módulo son “*seguimiento en tiempo real del inventario*”, “*emisión de alertas sobre los eventos del transporte*”, “*monitoreo GPS o con dispositivos a bordo del vehículo*”, “*visibilidad y seguimiento a todas las operaciones del transporte*”, “*estimaciones del tiempo en tránsito*” y el “*uso de portales web de intercomunicación y seguimiento*”.

Tabla 12. Aplicaciones – Módulo de Medición y Análisis

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Historial de los fletes	X			X		X		X
Medicion del rendimiento financiero respecto de los planes	X					X		
Informes de tendencias					X		X	
Seguimiento de los activos	X						X	
Establece objetivos de la gestion del transporte	X						X	
Calculo de indicadores de rendimiento (financieros, estadisticos, de utilizacion, de transportistas, costo-beneficio y proceso)	X		X	X	X	X	X	
Medicion de tiempos muertos pre-cargue		X						
Proporciona informes de gestion del transporte (rendimientos de transportistas, costos de transporte, destinos de envios, etc)	X		X	X	X	X	X	
Ofrece informes personalizados	X		X		X	X	X	
Analisis financiero		X		X	X		X	
Analiza datos historicos de envios, para la determinacion del centro de distribucion								X
Muestra casos en los cuales los envios no se pueden enviar con el transportistas que ofrezcan las mejores tarifas								X
Muestra el impacto que causan los cambios en las tarifas de los fletes de los transportistas							X	X
Determina el impacto en los costos de desvios							X	
Analisis de multiples almacenes para determinar los mas rentables para un envio							X	X
Identifica patrones de flujo de la cadena de suministro mediante historial de envios	X							
Analisis historico de factores del transporte	X		X	X	X	X	X	
Identificacion de actividades a mejorar		X				X	X	

Fuente: Autores del proyecto

En la Tabla 12, se en listan las funciones más importantes que presentan los proveedores estudiados en el módulo de medición y análisis. En general se

encontró que las aplicaciones más comunes son las que permiten generar diferentes tipos de indicadores, aquellas que permiten medir el desempeño del proceso de transporte en un periodo de tiempo, también se hallaron funciones de almacenamientos de datos históricos de las actividades de transporte y una función que resultó muy común en este módulo fueron los informes personalizados de acuerdo al tipo de usuario que accede a ellos. Estas aplicaciones permiten que cada colaborador pueda disponer de la información de su interés de forma práctica y asequible evitando contacto con información que no resulta primordial para su operación en particular.

En la encuesta se incluyeron preguntas donde se cuestiona a los encargados del transporte en las compañías por el grado de interés sobre las funciones más comunes encontradas en este módulo

Tabla 13. Aplicaciones – Modulo de Gestión del Patio

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Visibilidad completa en tiempo real del patio, el inventario en el patio y la seguridad del mismo.		X						
Control de equipos del patio		X						
Gestión de la capacidad de activos en tiempo real		X						
Gestión de citas para cargue y descargue		X						

Fuente: Autores del proyecto

En los datos que se muestran en la tabla 13, se observan las aplicaciones que ofrece un módulo poco común en los software de TMS, este es módulo de Gestión del Patio, que lo ofrece la compañía Manhattan Associates y que resulta un valor agregado para aquellas compañía en las cuales es tedioso administrar eficientemente las operaciones que giran en torno al muelle de carga y descargue de los vehículos y los recursos asociados a tales operaciones.

Tabla 14. Otras Aplicaciones de TMS

APLICACION	PROVEEDOR							
	ORACLE	Manhattan Associates	SAP	RedPrairie	LEANLOGISTICS	JDA	Roadnet Technologies	AR TRAFFIC
Integración con otros software empresariales	X	X	X	X	X	X	X	X
Interfaces y vínculos con transportistas como DHL, UPS, FedEx, USPS, entre otros.				X			X	
Creación e impresión de etiquetas de empaques				X				X
Simulación de envíos	X							
Permite ingresar datos sobre tarifas, auditorias y pagos de envíos de forma manual	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Autores del proyecto

Por último, se encontraron una serie de aplicaciones adicionales que brindan los diferentes TMS investigados y que fueron agrupadas en la tabla 14. Entre las funciones más usuales se encuentran la capacidad de las soluciones de integrarse con otro software empresarial, la aplicación de ingresos manuales de datos de tarifas, auditorias y pagos y una aplicación muy interesante que es la simulación de envíos ofrecida por la compañía Oracle, que brinda apoyo en la toma de decisiones tácticas y operativas.

Es así como llegamos a conclusiones como las expuestas a continuación.

Los proveedores actuales del mercado, en su mayoría, presentan la estructura de los TMS en módulos, donde cada uno de estos atiende actividades específicas del proceso de transporte. Estos módulos pueden trabajar de forma independiente, es decir, sin necesidad de tener los módulos restantes del TMS, pero en conjunto maximizan su alcance, pues existe un flujo de información entre estos que aporta en la gestión logística del transporte. Esta estructura modular permite a las compañías adquirir aquellos módulos necesarios para su operación, reduciendo el costo total del software, sin dejar de lado que se limita el alcance del software pero prevalecen los requerimientos del usuario de la herramienta.

Además de la estructura modular, los sistemas de administración de transporte o TMS se caracterizan por la capacidad que tiene de vincularse con otros sistemas

de información como los ERP y principalmente con los demás sistemas de información logísticos como lo son “el sistema de administración de pedidos (OMS)” y “el sistema de administración de almacén o inventario (WMS)”. Esta importante función de intercambio de información permite un flujo más eficiente en la planeación, ejecución y control de todo el sistema logístico a la vez que potencializa las funciones de cada uno de estos softwares.

Con base en la oferta del mercado en la actualidad y la revisión bibliográfica se puede establecer los siguientes módulos como los más comunes que ofrecen los proveedores de TMS:

- Selección del Modo
- Consolidación de la carga
- Diseño de Rutas
- Programación de Envíos
- Consecución del Flete
- Auditoria
- Pago del Flete
- Procesamiento de Quejas
- Seguimiento y Rastreo de envíos
- Medición
- Análisis.

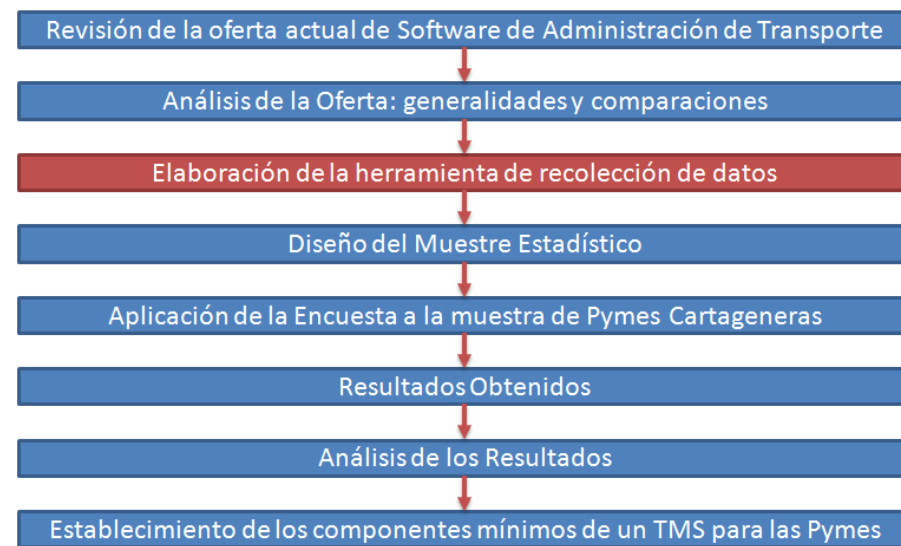
En este orden de ideas, se entienden los módulos anteriores como el punto de partida para la construcción de la encuesta. Se buscara conocer cuáles son las necesidades de los industriales locales sobre estos y como se vincularían los mismos en pro del mejoramiento de los procesos internos de las Pymes Cartageneras.

Adicional a estos, encontramos módulos enfocados en tareas o características asociadas al transporte que en algunos casos los proveedores de este tipo de software incluyen como parte de su TMS. Un claro ejemplo es el módulo de Gestión del Patio, ofrecido por Manhattan Associates, el cual se encarga de toda la programación del muelle de cargue en cuanto a requerimiento de mano de obra, equipos y recursos, con la finalidad de minimizar los tiempos de cargue y descargue y las ineficiencias como tiempos de espera o mudas en la operación del muelle. Otra muestra es el módulo de capacitación y asignación de conductores de ORACLE, Además de diversas aplicación online ofrecidas por diferentes proveedores con diversas finalidades, tales como el cálculo de las emisiones de carbono por parte de la flota de transporte, cálculo del ROI, entre otros.

Aquellos módulos adicionales, no serán evaluados dentro de la encuesta, ya que son propuestas diferenciadoras que utilizan las organizaciones para cuestiones de competitividad y no atienden necesidades básicas de la gestión del transporte. Aunque en muchos casos traen grandes ventajas a los usuarios, se debe recordar que nuestro trabajo de grado está enfocado a declarar los mínimos necesarios para el diseño de un TMS orientado a las Pymes de la ciudad.

### 6.3 ELABORACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Ilustración 5. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Elaboración de la herramienta de recolección de datos.



Fuente: Autores del proyecto

La construcción de la herramienta de recolección de datos fue el resultado de un proceso sistemático y metódico que se desarrollo durante un periodo de 7 meses y se describe a continuación.

A partir de la revisión bibliográfica sobre sistemas de administración de transporte y la revisión de la oferta de diferentes proveedores de este tipo de software se diseñó una encuesta como instrumento para recolectar datos que permitiesen concluir sobre diferentes necesidades en la industria local. Este método fue elegido por su practicidad, bajo costo, exactitud en la información y la estandarización de las respuestas.



La revisión bibliográfica sobre TMS y la revisión de la oferta de las diferentes soluciones tecnológicas de administración de transporte también permitieron que se identificaran las aplicaciones, módulos, características y funciones más comunes en la actualidad. Esto sentó un punto de partida sobre aquellos aspectos del software sobre los cuales se debería indagar para conocer el interés que el mercado de las Pymes cartageneras pueda presentar.

Encontrar los elementos comunes de TMS permitió obtener una primera versión de la encuesta, la cual fue posteriormente confrontada con el documento que se desarrollaba paralelamente en la Corporación Universitaria de la Costa - CUC, a raíz de esa comparación y análisis donde participaron los autores del proyecto y el director del mismo se pudo nutrir aun más el instrumento de recolección de datos e ir estableciendo su estructura hasta obtener una segunda versión.

La segunda versión de la encuesta fue analizada con dos expertos en logística y despachos de mercancías de empresas de la ciudad de Cartagena, donde se obtuvieron críticas importantes en relación al orden de la estructura de la encuesta y aspectos generales de la misma. Esta retroalimentación con expertos en el tema permitió obtener una tercera versión del instrumento, la cual fue utilizada para una prueba piloto de la encuesta que involucró a 10 empresas de la ciudad.

Esta prueba piloto evidenció algunos puntos críticos de la encuesta como lo fueron: tiempo de diligenciamiento de la encuesta, términos que resultaban desconocidos para los encuestados y también se evidenció que las preguntas en las cuales el encuestado debía escribir algún texto o frase se dejaba en blanco. Lo anterior brindó la oportunidad de trabajar en los puntos críticos de la encuesta, para de esa forma obtener la cuarta versión de la encuesta, que fue la versión final.

La encuesta está diseñada en una estructura de bloques, dirigidos a obtener información relativa a la administración del transporte y la aceptación del software por parte de las diferentes organizaciones. Además esta ordenada de tal manera que el encuestado no pierda el hilo del tema, transformando la encuesta en un instrumento que le permite conocer que es un TMS, sus funciones y el alcance del mismo. Dicha estructura de bloques se traduce en la agrupación de preguntas alrededor de un tema en específico, en esta ocasión dichos grupos a su vez coinciden con los módulos del software.

A continuación se presenta cada uno de los bloques, describiendo cuál es su función y qué se busca con las preguntas allí establecidas.

Ilustración 6. Bloque de información general de la empresa

ENCUESTA SOFTWARE DE ADMINISTRACION DE TRANSPORTE (TMS)									
OBJETIVO: Identificar las necesidades de las empresas PyMEs generadoras y transportadoras de carga en Cartagena en cuanto a los componentes de un sistema de administración de transporte para que sean usadas como punto de partida en el diseño de un software TMS.									
Nombre del encuestado:									
Cargo que ocupa:									
1. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA									
Nombre empresa:					Telefono:				
Direccion:					Correo electronico:				
Actividad economica de la empresa			Alcance comercial		Numero de empleados				
Productor y distribuidor:			Local		De 1 a 20 empleados				
Transportista de carga			Regional		De 21 a 50 empleados				
Servicio de paqueteria y mensajería			Nacional		De 51 a 100 empleados				
			Internacional		Superior a 100 empleados				
Clasificacion de la empresa			Pequena		Mediana		Grande		
Tipo de producto (Marque la(s) característica(s) asociadas a los productos que maneja)									
Solido	Granel	Gas	liquido	quimico	Petroleo	Otro	Cual		

Fuente: Autores del proyecto.

El bloque inicial, en primer lugar se enuncia el objetivo del trabajo de grado, con la intención de que el encuestado conozca el alcance del proyecto y a dónde se quiere llegar con éste. Continúa con preguntas sobre la información general de la empresa, enfocado a conocer la naturaleza de la organización encuestada y la importancia del transporte en su operación según el alcance comercial de la misma.

Ilustración 7. Bloque de información de la administración del transporte

2. INFORMACIÓN GENERAL ADMINISTRACION DEL TRANSPORTE									
2.1. ¿La empresa administra su sistema de transporte?					Si	No			
2.1.1 Si su respuesta es NO ¿Qué empresa/s lo administra?									
2.2 ¿Cuenta la organización con software de administración de transporte (TMS)?									
Si	No	Cual:							
2.3 ¿Posee flota de transporte?					Si	No			
2.3.1 Si su respuesta es SI, su flota de transporte es:					Propia	Subcontratada		Mixta	
2.3.2. Los vehículos con los que cuenta son:					Todos iguales		De diferentes características		
2.3.3 Tamaño de la flota de transporte (en unidades):									
2.4 ¿Considera que los costos totales de transporte impactan de manera considerable en los costos totales de su empresa?								Si	No
2.4.1 ¿En qué rango de porcentaje estima usted que impactan los costos de transporte en los costos totales?									
De 1% a 20%		De 21% a 40%		De 41% a 60%		Superior al 61%			
2.5. ¿Considera que una mejora en la gestión del transporte puede aumentar la competitividad de la empresa?								Si	No

Fuente: Autores del proyecto.

Este segundo bloque que se puede observar en la ilustración 7 va dirigido a conocer aspectos relevantes de la administración y la operación del transporte en las empresas encuestadas, así como obtener información acerca de la perspectiva que tienen los responsables del transporte sobre el impacto del mismo dentro de la organización.

El anterior bloque se complementa con el bloque que se muestra a continuación (ver ilustración 8) que buscan conocer cuáles son los principales problemas y adversidades que se presentan en las empresas y que giran en torno a la planeación, ejecución y control de las actividades de transportes.

Ilustración 8. Situaciones adversas del transporte

2.6 A continuación marque aquellas situaciones adversas que puedan presentarse en su empresa.	
Ineficiencias en la consolidación de la carga de los vehículos	
Ineficiencias en el diseño de rutas de entrega o recolección	
Entregas impuntuales constantes	
Dificultades al momento de conseguir el servicio de transporte	
Ausencia de indicadores de desempeño	
Dificultad a la hora de gestionar y resolver las reclamaciones ligadas al proceso de transporte.	
Falta de seguimiento al envío para resolver inquietudes del cliente.	
Dificultades y pérdida de tiempo en la preparación de documentos de transporte	
Dificultad a la hora de calcular los costos de transporte	
Dificultades para comunicarse y compartir información con clientes y proveedores de transporte	
Dificultades para reprogramar actividades cuando se presentan imprevistos.	

Fuente: Autores del proyecto.

A partir del siguiente bloque se presentan preguntas que indagan sobre el interés que pueden presentar los responsables del transporte en cuanto a las diferentes funciones y aplicaciones de cada uno de los módulos que componen el TMS, así como variables a tener en cuenta sobre el transporte que incidirían en el diseño y la complejidad del software.

Para iniciar con los módulos del TMS se indaga, en el bloque que se presenta a continuación (ver ilustración 9), sobre el interés por parte de los encuestados acerca de una herramienta que ayude en la selección del modo de transporte más indicado, además de preguntar por dos variables para el diseño de la aplicación como lo son los modos más usados y los criterios de los mismos.

Ilustración 9. Bloque de Selección del Modo de Transporte

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN DEL TRANSPORTE										
3. Selección del modo de transporte										
3.1 ¿Cuál o cuáles son los modos de transporte más comunes utilizados en su empresa?										
Terrestre		Aereo		Maritimo		Fluvial		Ducto		Ferroviano
3.2 Categorice numéricamente de 1 a 6 cada una de las siguientes características según la importancia que tienen en su organización para seleccionar el modo de transporte (utilice 1 para la característica mas importante y 6 para la menos importante)										
	Tarifa del Flete									
	Confiabilidad en las entregas									
	Tiempo en transito									
	Perdidas/Daños									
	Seguimiento de los envios									
	Disponibilidad									
3.3 ¿Sería importante que el software de administración de transporte ayudara a su organización a seleccionar el modo de transporte más indicado para realizar un envío?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				
3.4 Teniendo en cuenta sus condiciones en cuanto a transporte, ¿sería importante que el TMS seleccionara el vehículo más idóneo para un envío determinado?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				

Fuente: Autores del proyecto.

Ilustración 10. Bloque de Planeación de Rutas y Programación de Vehículos

4. Planeación de Rutas y programación de vehículos										
4.1. ¿Cuántos centros de distribución posee?				Es/Son	Propios		Arrendados			
4.2. ¿Realiza o establece las rutas que deben seguir los vehículos para realizar las entregas a sus clientes?								Si		
								No		
4.3. ¿El sistema actual permite predecir con alto porcentaje de confiabilidad la disponibilidad del equipo de transporte en cualquier instante de tiempo?								Si		
								No		
4.4. ¿Con que frecuencia realiza la programación de los despachos de los pedidos?										
Diaria		Dos veces por semana		Semanal		Quincenal		Otra		
4.5. ¿Sus clientes limitan la entrega de su carga en cualquier momento del día estableciendo lapsos de tiempo determinados para la recepcion de pedidos?								Si		
								No		
4.6. ¿Le gustaría que el software de administración de transporte tuviera la opción de establecer rutas y programar los envíos?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				

Fuente: Autores del proyecto.

La ilustración 10 de Planeación de Rutas y Programación de envíos contiene preguntas acerca de variables y componentes que una organización debe tener en cuenta al momento de realizar el diseño de las rutas de entrega y recolección de los pedidos de sus clientes, así como para realizar la programación de los despachos de los mismos.

También indaga sobre aspectos generales como el establecimiento o no de las rutas y frecuencias de los despachos de los pedidos hacia los clientes.

Por último, pregunta al encuestado por el grado de interés que puede representar para la operación del transporte de la organización que el software le permita establecer rutas y programar los pedidos.

Ilustración 11. Bloque de Consolidación de Carga

5. Consolidación de la carga												
5.1. ¿Cuenta con equipos para cargar y descargar la mercancía (Montacargas, grúa, bandas transportadoras, entre otras)?											Si	
											No	
5.2 ¿El sistema actual le permite calcular el cupo mínimo de carga de los vehículos que haga rentable el envío?											Si	
											No	
5.2.1 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte calculará el cupo mínimo de carga que haga rentable el transporte?												
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada						
5.3 ¿Cuáles son las características que identifican su producto por unidad? (marque con una X las respuestas que considere)												
Alto Peso		Alto valor		Gran volumen por unidad		Productos perecederos						
Bajo peso		Valor bajo		Poco volumen por unidad		Productos inflamables						
5.4 ¿Cuál es el embalaje usado en sus productos para el transporte hasta el cliente? (ejemplo: Cajas, estiba, huacales, costales, carga suelta, entre otros)												
5.5 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte contara con la opción de consolidar la carga a la hora de realizar envíos?												
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada						

Fuente: Autores del proyecto.

El bloque que se muestra en la ilustración 11 tiene como finalidad captar información sobre la consolidación de carga para la realización de envíos, enfocándose en preguntas sobre variables para la consolidación de pedidos, como tipo de producto y embalaje, y la respuesta hacia funciones del módulo como tal por parte del encuestado.

Ilustración 12. Bloque de Consecución del Flete

6. Consecución de flete										
Responda las siguientes preguntas si su organización subcontrata servicio de transporte.										
6.1. ¿Comparte información de algún modo con las empresas proveedoras de transporte?						Si				
						No				
6.1.1 Si su respuesta es sí, ¿Qué medio utiliza para el intercambio de información con los proveedores de transporte?										
EDI		Portal Web		E-mail		Telefono		Otro		¿Cuál?
6.2 ¿Sería prioritario para la ejecución del transporte en su organización que la empresa cuente con un medio de comunicación constante con los proveedores del servicio de transporte?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				
6.3 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte licitara de forma automática las entregas entre su base de proveedores de transporte para seleccionar aquel proveedor que ofrezca el flete con mejor relación costo-servicio?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				

Fuente: Autores del proyecto.

En la ilustración 12 se puede observar el apartado de la encuesta que está dirigido a empresas que subcontraten el servicio de transporte, enfocándose fundamentalmente en tres puntos relevantes: las diferentes formas en que se comparte información con los transportistas o proveedores del transporte con los cuales tiene nexos comerciales la organización y el interés por una función que le permita este intercambio de información para agilizar el proceso y una función que le ayude en la selección del transportista más indicado para un envío determinado.

Ilustración 13. Bloque de Auditoría y Pago del Flete.

7. Auditoría y pago del flete										
Auditoría del flete: comprobar, revisar y confrontar los costos, recargos y demás información contenida en la facturación del flete en un envío determinado versus la realidad del proceso de transporte ocurrido.										
7.1 ¿Son frecuentes las inconsistencias en las facturas de cobro del flete?						Si				
						No				
7.2. ¿Sería para su empresa de utilidad que el software de administración de transporte realizara auditoría a las facturas de cobro del flete?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				
7.3 ¿Sería de utilidad para su empresa que el software de administración de transporte generara automáticamente una orden de pago del flete, una vez auditado el mismo?										
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada				

Fuente: Autores del proyecto.

Teniendo en cuenta también las aplicaciones que aportan a mejorar las actividades de carácter administrativo dentro del transporte y que de hecho

requieren de invertir mucho tiempo en el día a día por parte del encargado de dicho proceso. Llegamos a la inclusión del módulo enfocado a la auditoria y pago del flete. Se incluyo un bloque de tres preguntas (ver ilustración 13) que se enfocan en identificar si hay una necesidad de dicha aplicación y que tan importante o atractiva seria para las Pymes de la ciudad de Cartagena, tanto la auditoria como el pago de forma individual.

Ilustración 14. Bloque de Procesamiento de Quejas

8. Procesamiento de quejas							
8.1 ¿Recibe quejas o reclamos del servicio de transporte por parte del cliente?						Si	
						No	
8.1.1 ¿Con que frecuencia recibe quejas asociadas al servicio de transporte?							
0 a 5 veces al mes		6 a 10 veces al mes		11 a 15 veces al mes		15 o mas veces	
8.2 ¿Cuáles son los principales motivos de reclamación por parte del cliente?							
Perdida		Daño		Faltante		Incumplimiento en fecha de entrega	
Inconsistencias en la documentación del despacho				Otra			
8.3 ¿Le parece interesante que el TMS organice y clasifique los reclamos según el motivo por el cual se presentan?							
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada	
8.4 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte mantuviera un registro de los envíos que permitiera que las quejas y/o reclamos fuera procesadas y resueltas automáticamente con un mínimo de intervención humana?							
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada	
8.5 ¿Le parece importante que el TMS realice un seguimiento del reclamo desde que tiene lugar hasta su resolución?							
Mucho		Considerablemente		Poco		Para nada	

Fuente: Autores del proyecto.

Como es común en cualquier organización, los reclamos siempre están a la orden del día, y es prioritario para aumentar los niveles de servicio responder y solucionar estas quejas en el menor tiempo posible y con argumentos sustentables. Con el fin de aportar a esta necesidad latente de procesar las quejas ágilmente el TMS enfoca uno de sus módulos especialmente para esto, por lo cual, se incluyó dentro de la encuesta un bloque de preguntas (ver ilustración 14) que busca obtener información sobre las necesidades o afinidad de los encargados del transporte hacia dicha aplicación.

En primera medida se preguntó si son frecuentes los reclamos, ya que es una forma directa de saber la importancia de esta aplicación dentro de una oferta de TMS. Seguidamente se pregunta cuales son los motivos más frecuentes de reclamo para identificar puntos en los cuales debería enfocarse este módulo, para mantener información que permita responde a cualquier inquietud del cliente. Por

último se pregunta sobre la importancia que tendría para una organización diferentes funciones del módulo que aportaran a la rápida solución de las quejas y el seguimiento de las mismas durante el proceso de resolución.

Ilustración 15. Bloque de Seguimiento y Rastreo de Envíos

9. Seguimiento y rastreo de envió						
9.1 ¿Le parece importante que el software de administración de transporte le brinde información actualizada y confiable en tiempo real de los movimientos del inventario?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
9.2 ¿Le parece importante que el software de administración de transporte permita estimar el tiempo total en tránsito del equipo de transporte en un despacho determinado?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
9.3 ¿Sería importante que el software de administración del transporte emitiera alertas para no incumplir con restricciones legales como máximo toneladas transportadas, longitud máxima de la carga, horarios de tránsito de vehículos en carretera, tiempo de conducción del conductor, entre otras?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
9.4 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte siga continuamente el estado de crédito de los clientes para emitir alertas que impidan realizar despachos a clientes deudores o con cuentas por pagar?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
9.5 ¿Es importante para su empresa que un software de administración del transporte rastree de forma continua los envíos y notifique sistemáticamente todas las eventualidades que pueden presentarse en el envió?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada

Fuente: Autores del proyecto.

La ilustración 15 muestra el bloque de seguimiento y rastreo que busca indagar en la población objetivo sobre el grado de interés por diferentes aplicaciones que permiten emitir notificaciones de las diferentes eventualidades en tiempo real y que brindan la oportunidad a los responsables de las actividades del transporte tomar decisiones idóneas en cualquier momento.

Las preguntas de este bloque, también permite tener una idea acerca de la importancia que puede tener el buen servicio al cliente para las Pymes generadoras y transportadoras de carga en la ciudad, como valor agregado en el proceso integral del transporte.

Llegando al último de los módulos contemplados dentro del presente estudio, en la ilustración 16, se aprecia un bloque de preguntas enfocadas al análisis y medición en el proceso de administración del transporte.



Con estas preguntas se buscó medir el grado de aceptación hacia opciones del módulo que se encarguen de medir el proceso de transporte en pro de la mejora continua.

Ilustración 16. Bloque de Análisis y Medición.

10. Análisis y medición						
10.1 ¿Le interesaría que el software de administración de transporte le brinde la opción de obtener los indicadores o KPI's del transporte (indicadores de rendimiento, cumplimiento de envíos, indicadores de costos de transporte con respecto a los costos totales. Rendimiento de proveedores, etc)?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
10.2 ¿Sería primordial que el TMS le brinde la opción de proporcionarle el historial de las actividades del transporte realizadas?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
10.3 ¿Sería importante que el TMS le ayudara a identificar tendencias y actividades a mejorar dentro del proceso de transporte?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada
10.4 ¿Agregaría valor a su operación que el TMS provea informes personalizados sobre la gestión del transporte?						
Mucho	<input type="checkbox"/>	Considerablemente	<input type="checkbox"/>	Poco	<input type="checkbox"/>	Para nada

Fuente: Autores del proyecto.

En el último bloque de la encuesta como tal (ver ilustración 17), se busca una categorización de dos tipos de variables muy importantes para el diseño de un TMS, su aplicación y viabilidad en la pequeña y mediana industria de la ciudad de Cartagena. Estas dos variables son los módulos más importantes y los impedimentos de los industriales para conseguir un software cualquiera, así podremos en primera medida identificar cuáles son los módulos mas importantes y prioritarios para el diseño del software enfocado en las necesidades de la industria local y conocer que impedimentos deben atacarse en la creación del mismo.

Por otro lado, el ranking de los diferentes módulos del TMS será utilizado al momento de aplicar la herramienta QFD, pues permitirá que los requerimientos y necesidades identificadas en la población objetivo de la ciudad de Cartagena estén presentes en el diseño del producto, en este caso, el software de administración de transporte.

Ilustración 17. Bloque de Rankings

RANKING'S	
Califique y estratifique las siguientes funciones del TMS, utilice los números del 1 al 8, entendiendo 1 como la valoración más alta para la función de mayor importancia y 8 la menor valoración para función de menor importancia para su empresa. (No se permite repetir algún valor).	
Funciones	Calificacion
Selección del modo de transporte	
Consolidacion de la carga	
Diseño de Rutas y programacion de envios	
Consecucion del flete (licitacion)	
Auditoria y pago del flete	
Seguimiento y rastreo de envios	
Elaboracion de los KPIs o indicadores del transporte	
Procesamiento de quejas sobre el transporte	

Valore y jerarquice de uno (1) a cinco (5) los siguientes ítems. Representan impedimentos que puede tener cualquier empresa a la hora de conseguir un software de TMS. Entienda (1) como el valor de mayor peso para un impedimento dado y (5) el menor valor. Tenga en cuenta las condiciones y necesidades de su empresa y no repita ningún valor.	
Impedimento	Calificacion
Costo del Software y licencias	
Costo de Mantenimiento	
Adquisición de equipos necesarios para el funcionamiento del Software	
Costos de Capacitación	
Software poco amigables (en otro idioma, de difícil manejo, etc)	
Otro, ¿Cuál?	

Fuente: Autores del proyecto.

Para finalizar la encuesta, una vez el encuestado ha tenido la posibilidad de conocer que ofrece un TMS y apropiarse de temas que tal vez desconocía, se preguntó si se generó un interés en adquirir un software de este tipo, y el por qué se generó dicho interés, como se muestra en la ilustración 18.

Ilustración 18. Interés en la adquisición de un TMS

¿Estaría interesando en la adquisición de un software de TMS?	Si	No		
¿Por qué?				

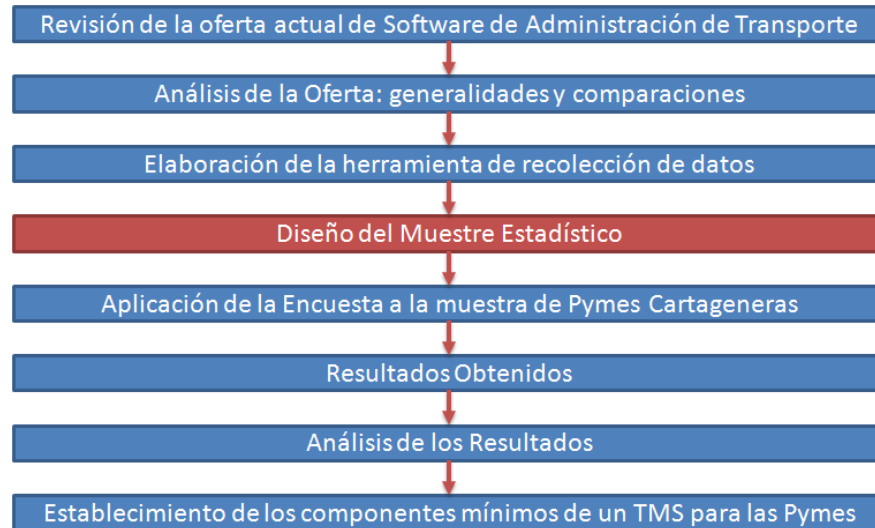
Fuente: Autores del proyecto.

Como ayuda y para mayor entendimiento de la encuesta y todo lo relacionado con su contenido, se desarrollo un documento titulado Guía del Encuestador, el cual

sirve como base para conocer la función de cada pregunta y la razón de ser de cada uno de los bloques que componen la misma. Este documento servirá como guía para la realización de las encuestas por parte de los estudiantes de los cursos de logística del transporte de las mercancías y simulación. Se anexa guía del encuestador (Ver anexo A).

## 7. DISEÑO DEL MUESTREO ESTADISTICO

Ilustración 19. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Diseño del muestreo estadístico.



Fuente: Autores del proyecto

En el presente capítulo se desarrolla el muestro estadístico que tiene como objetivo realizar un cálculo acertado del tamaño de la muestra para que se puedan realizar de manera confiable los análisis e inferencias sobre los datos acerca de la población objeto de estudio.

### 7.1 POBLACION Y MUESTRA:

Definir la población y la muestra resulta indispensable para el éxito del muestreo como tal. En primer lugar se busca delimitar la población que cumple con las características a investigar, luego se define el tipo de muestra y por último se calcula el tamaño de la muestra de las pymes a encuestar. A continuación se describen la población que conforma el proyecto y se presenta el procedimiento que se utilizó para el cálculo del tamaño muestral que asegure la representatividad de la población.

**Población:** Teniendo en cuenta la delimitación espacial donde se llevó a cabo esta investigación y la limitación en recursos para obtener información de la población real, la población objetivo estuvo conformada por las pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga ubicadas en la ciudad de Cartagena cuyos nombres estaban listados en las bases de datos de

ACOPI (Bolívar), Universidad Tecnológica de Bolívar y Directorio telefónico de Publicar S.A. y que fueron depuradas por los autores del proyecto con base al objeto de investigación.

Del total de empresas depuradas, la población objeto de estudio son 156 pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga (ver anexo B).

**Muestra:** Para el desarrollo de ésta investigación se realizó un muestreo aleatorio simple en la lista depurada de las pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga ubicadas en la ciudad de Cartagena. Las empresas fueron seleccionadas por un procedimiento para generar números aleatorios mediante el programa Excel. Para la selección del tamaño de la muestra se tuvo en cuenta que la variable principal de estudio eran las pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga y por lo cual el parámetro de interés era el porcentaje real entre las pequeñas y medianas empresas que se encargan de administrar su sistema de transporte.

Para el parámetro  $p$  definido arriba, el tamaño de la muestra se calcula por la expresión:

Ecuación 1. Formula de proporciones para la determinación del tamaño de la muestra de poblaciones finitas

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

Fuente: García Muñoz, tomas Etapas de proceso investigador: Población y Muestra

Donde,

- $n$ , es el tamaño de la muestra.
- $Z_{\alpha/2}$ , es valor tipificado de la distribución normal estándar correspondiente al nivel de confianza  $(1 - \alpha) \cdot 100\%$ .
- $\alpha$  Se llama nivel de significancia y por lo general su valor corresponde a 0.05 (5%)

- $p$ , es el valor real del porcentaje de pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga en la ciudad de Cartagena que administran su sistema de transporte.
- $q = (1-p)$ , es el complemento de  $p$ .
- $N$ , es el tamaño de la población.
- $e$ , es el margen de error o error máximo de muestreo y corresponde a la amplitud que debe tener un intervalo de confianza de  $(1 - \alpha) \cdot 100\%$  centrado en el valor muestral de  $p$  para que contenga el verdadero valor de  $p$ .

Como los valores de  $p$  y  $e$  no son conocidos se realizó un estudio piloto con 20 empresas seleccionadas al azar, obteniéndose las estimaciones  $p=0.7$  y  $e=0.10$ , con un 95% de confianza. En dicha prueba se evaluó la probabilidad de que la empresa administrara su sistema de transporte. Dicho error de precisión representa la amplitud del intervalo en el cual se espera se encontrará dicha proporción ( $p$ ) en la población, es decir, entre el 60 y 80% de la población será responsable de la administración de su transporte.

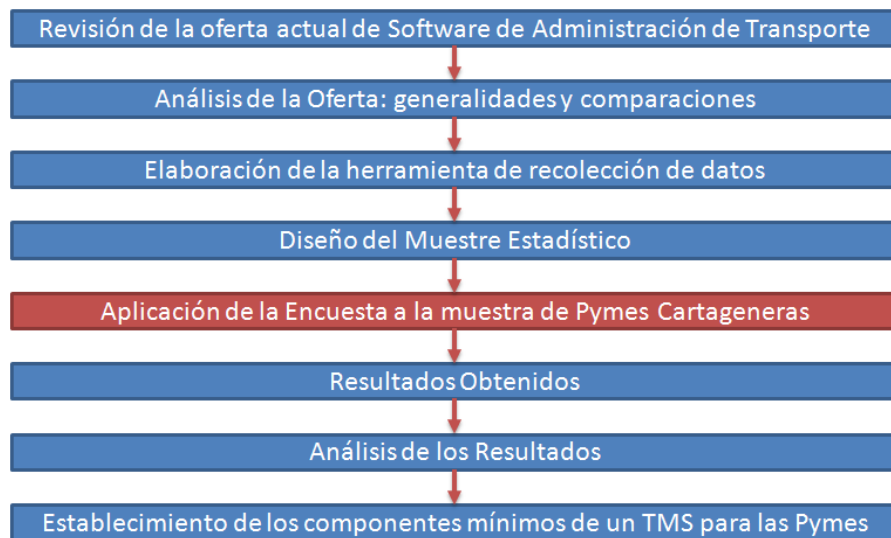
Estas estimaciones se usaron para el cálculo del tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 95%, lo cual corresponde al valor tipificado  $Z$  de 1,96. Para el tamaño de la población ( $N$ ) se utilizó información obtenida de la Cámara de Comercio de Cartagena, la cual indica que existen 794 pequeñas empresas y 210 medianas empresas para un total de 1004 empresas en áreas de la construcción, comercio al por menor y por mayor, transporte y almacenamiento y la industria manufacturera. El tamaño de muestra obtenido fue el siguiente:

$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 1004}{0,1^2 \cdot (1004 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,7 \cdot 0,3} \cong 75$$

Dada la complejidad para la recolección de la información, el grupo de investigación decide tomar 38 medianas empresas y 38 pequeñas empresas que generan y son transportadoras de carga. Estos sub tamaños de muestra aseguran la robustez y validez de la información obtenida puesto que son considerados tamaños de muestras grandes y el teorema de límite central y la ley de los grandes números garantiza que el estadístico de interés que es el porcentaje muestral de pequeñas y medianas empresas que generan y son transportadoras de carga, tiene un comportamiento aproximadamente normal, lo cual es requerimiento necesario para el tratamiento y validez de la información obtenida.

## 8. APLICACIÓN DE LA ENCUESTA A LA MUESTRA DE PYMES DE LA CIUDAD DE CARTAGENA

Ilustración 20. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Aplicación de la encuesta a las Pymes Cartageneras.



Fuente: Autores del proyecto

En este capítulo se describe el proceso que se desarrolló para la aplicación del instrumento de recolección de datos a las Pymes generadoras y transportadoras de carga en la ciudad de Cartagena. De la misma manera se describe la metodología y proceso de capacitación que recibieron los encuestadores vinculados al proyecto.

Una vez se obtuvo la versión final de la encuesta se procedió a la aplicación de la misma durante un periodo de un mes y medio. Para la aplicación de la encuesta se contó con el apoyo de Asociación Colombiana de Pequeños Industriales – Acopi seccional Bolívar, entidad que facilitó su base de datos y realizó un primer acercamiento con las empresas vinculadas a la entidad. También se contó con el apoyo de los estudiantes matriculados en los cursos de Logística y Simulación de la Universidad Tecnológica de Bolívar para el primer semestre de 2012, quienes recibieron una presentación acerca de los objetivos del proyecto, descripción de la herramienta de TMS y capacitación para el diligenciamiento de la encuesta.

Al final de cada presentación les fueron entregadas dos encuestas a cada estudiante junto con el nombre, la dirección y el teléfono del contacto de la empresa y tuvieron tres (3) semanas para su diligenciamiento. Al final de este

periodo los estudiantes que participaron en el proyecto entregaron una totalidad de 42 encuestas diligenciadas de 108 entregadas. Esto debido a diferentes inconvenientes y barreras que pusieron las empresas para suministrar información y diligenciar la encuesta, lo cual no permitió que todos los estudiantes entregaran resueltas la totalidad de encuestas asignadas. Cabe resalta que se repartió a los estudiantes un número mayor de empresas a la meta establecida por el tamaño muestral ya que se contemplo la posibilidad de que el estudiante no realizara la actividad o la empresa no colaborara con la información solicitada.

Uno de los mayores inconvenientes fue la extensión de la encuesta, la cual requería de una atención por parte de las empresas a los encuestadores de alrededor de 1 hora y una hora y media, esto dificultó la colaboración de muchos de los encargados de logística en más de 30 organizaciones.

Por otra parte, los autores del proyecto lograron acercamientos directo con 29 empresas para el diligenciamiento de las encuestas de manera presencial.

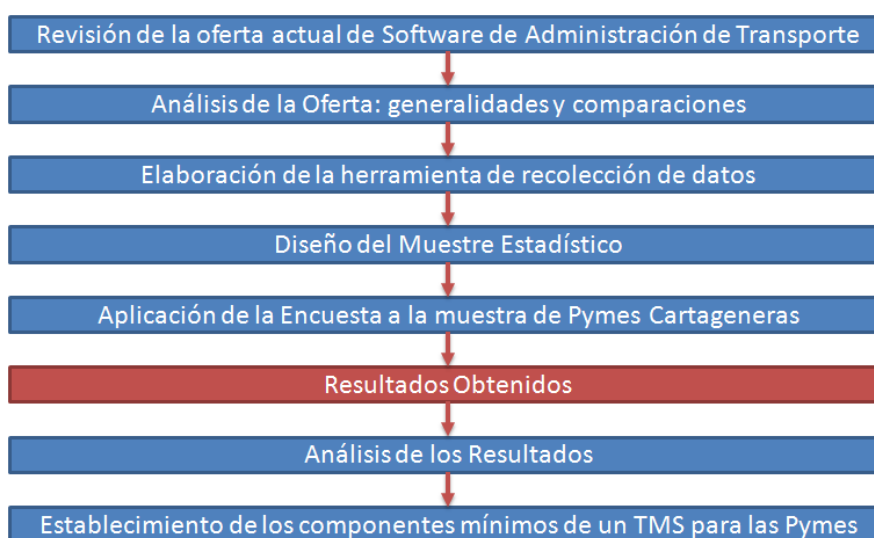


## 9. ANALISIS DE LOS DATOS RECOLECTADOS

El presente capítulo corresponde al cuarto objetivo específico y se encuentra dividido en dos secciones, la primera de ellas es la presentación de los resultados obtenidos una vez aplicada la encuesta para lo cual se utilizaron herramientas como gráficos circulares y gráficos de barras para ilustrar en detalle cada uno de los ítems y aspectos que se indagaron para lograr identificar los requerimientos latentes de la población objeto de estudio. Por otra parte, en la segunda sección del capítulo se realiza un análisis de los resultados mostrados previamente. Este análisis será el insumo que permitirá la identificación de los componentes mínimos de un sistema de administración de transporte – TMS dirigido a atender las necesidades críticas de las empresas cartageneras.

### 9.1 RESULTADOS OBTENIDOS

Ilustración 21. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Resultados obtenidos.

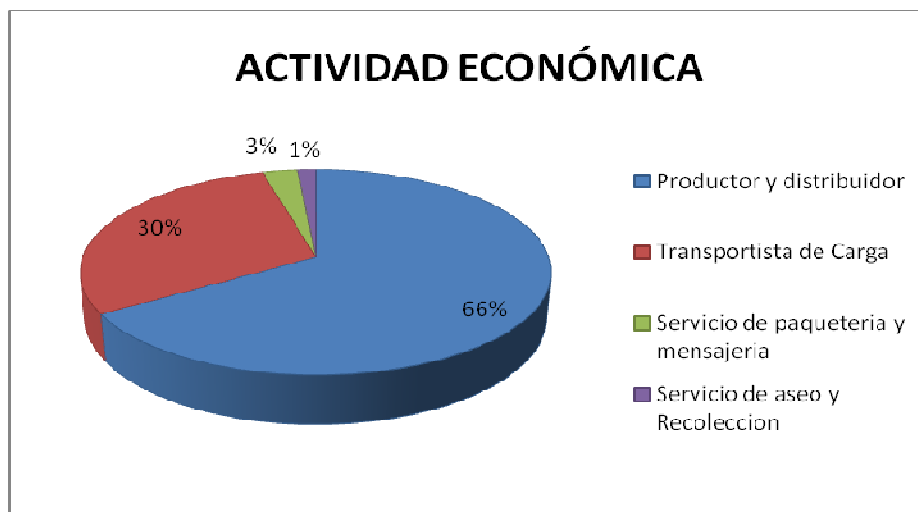


Fuente: Autores del proyecto

A continuación se presentan los resultados obtenidos después de tabular y graficar los datos recolectados. Esta parte del trabajo de grado pretende informar de forma breve cual fue el comportamiento de la información recolectada y la respuesta de los empresarios hacia la herramienta presentada por los autores del proyecto. Los resultados se muestran divididos según los bloques que componen la encuesta.

### 9.1.1 Información general de la empresa

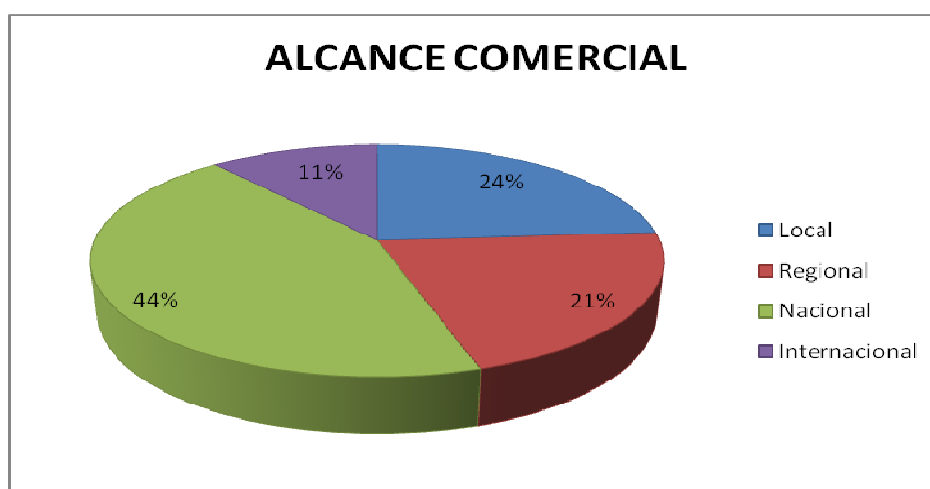
Gráfica 7. Actividad económica de la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

Al responder la pregunta sobre la actividad económica a que se dedica la empresa, el resultado total corresponde a empresas que requieren de este tipo de software, con lo cual se confirma la pertinencia de las empresas encuestadas para el proyecto propuesto y que la composición del grupo es como se muestra en la gráfica 7.

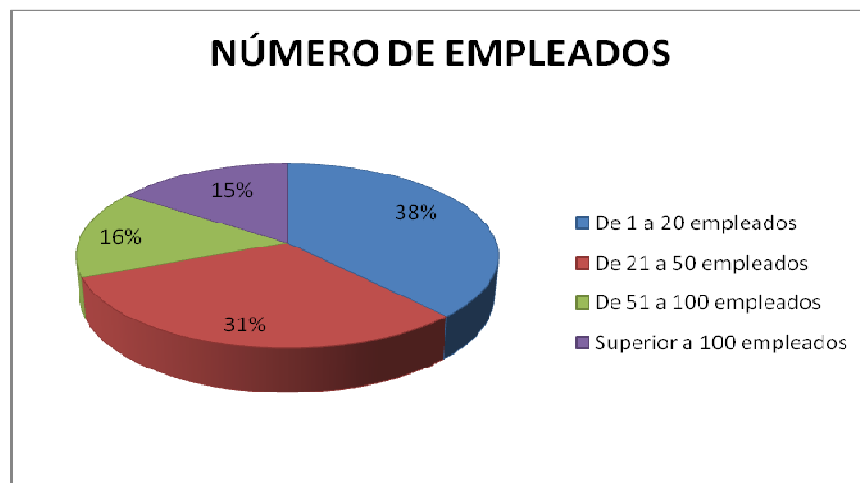
Gráfica 8. Alcance comercial de la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

Se observa, en la gráfica 8, que los mayores porcentajes de empresas respondieron que su alcance comercial era nacional, local y regional, esto permite estimar que los modos de transporte deben estar limitados por dicho alcance, así infiriendo que solo un 11% exporta, no más de este porcentaje utiliza modos como el aéreo y el marítimo, los más comunes en el comercio exterior. Además el software de TMS podría ayudar a las empresas de alcance solo local y regional a ampliar su mercado y alcanzar nuevas barreras si este contempla toda una estructura nacional.

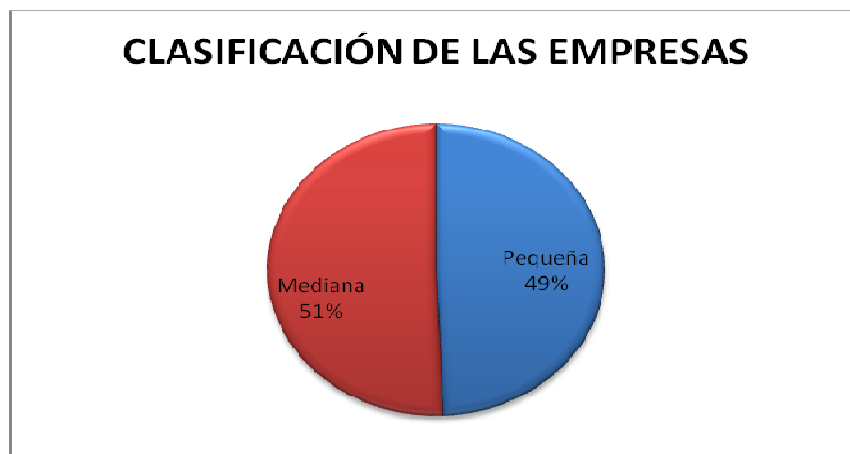
Gráfica 9. Número de empleados en la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

Al observar la gráfica anterior, se deduce el número de empleados con quienes las organizaciones declararon contar. Se ve que la mayoría de las empresas afirmó contar con uno (1) a veinte (20) empleados o de 21 a 50, cantidades que identifican la fuerza laboral de las pymes en Colombia, asegurando la pertinencia de los encuestados a la población de estudio. Además la cantidad de empleados permite estimar el alcance con el que debe contar el software en cuanto a número de usuarios para satisfacer los requerimientos de la mayoría de la población.

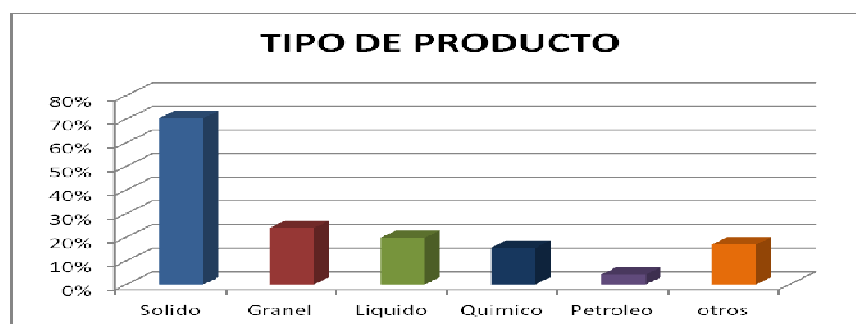
Gráfica 10. Clasificación de las empresas estudiadas.



Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 10. Muestra la clasificación empresarial de las organizaciones que aportaron datos al estudio. Un 51% afirmó estar clasificada como una mediana empresa, mientras un 49% se identificó como pequeña empresa. Esto muestra que las empresas que hicieron parte del estudio pertenecen a la población objeto de estudio.

Gráfica 11. Tipo de producto comercializado por la población de estudio

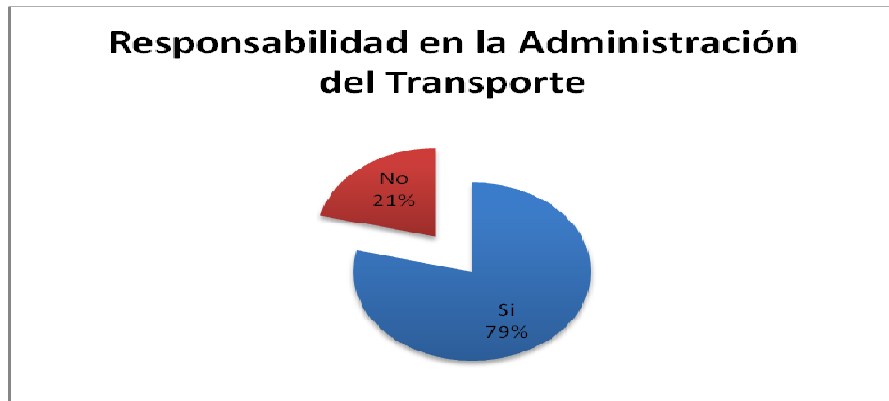


Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica anterior (ver gráfica 11), se representa el tipo de producto comercializado por las pequeñas y medianas empresas que hicieron parte del estudio. Se ve que en su mayoría se transportan productos de tipo sólido pero el software no debe descartar otros tipos de productos, principalmente productos a granel, líquidos y químicos, y las diferentes consideraciones a la hora de transportarlos.

### 9.1.2 Información General Administración del Transporte

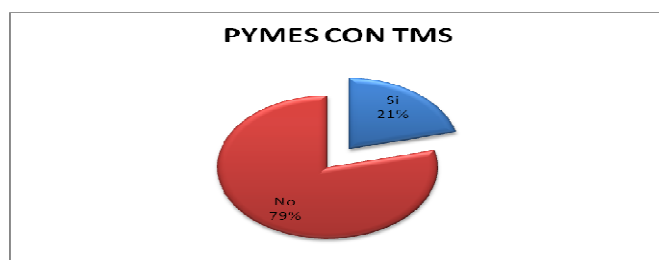
Gráfica 12. Responsabilidad en la administración del Transporte



Fuente: Autores del proyecto.

Con la intención de conocer la responsabilidad de las organizaciones en la eficiencia y eficacia de la gestión de su proceso del transporte, preguntamos si la empresa administraba su sistema de transporte (ver gráfica 12), obteniendo los siguientes resultados: un 21% declaró que su sistema de transporte no era su responsabilidad y era administrado por otra organización, mientras que un 79% afirmó administrar su sistemas de transporte. Entre mayor compromiso tiene una organización hacia la administración del transporte, será posible encontrar un mayor interés por la adquisición de un software como el propuesto.

Gráfica 13. Pymes con TMS

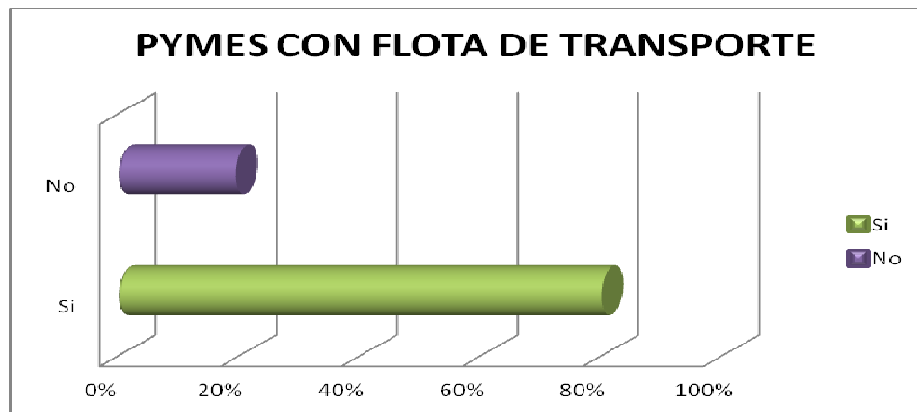


Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 13, se observa que un 21% de las empresas que hicieron parte del estudio afirmaron contar con un TMS o una herramienta similar a este, mientras que el 79% afirmaron no tener esta herramienta. Establecer la popularidad de los

softwares de este tipo, sirve como estimación para un posible interés por parte de las organizaciones hacia estas herramientas tecnológicas.

Gráfica 14. Empresas con flota de transporte en la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

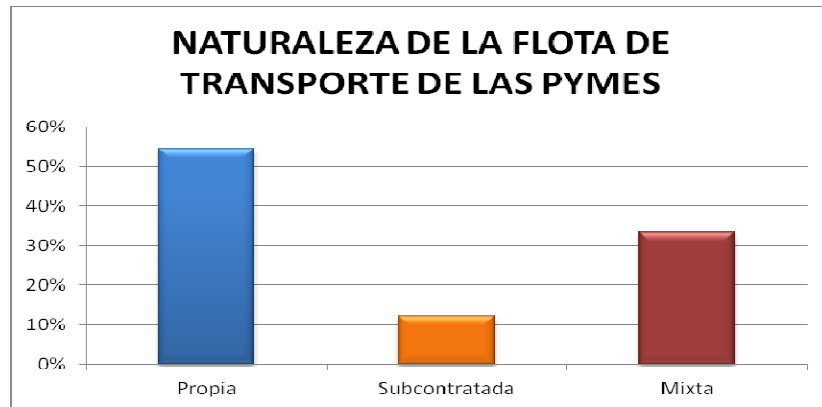
Al observar la gráfica 14 y con el objetivo de establecer el enfoque del TMS que se desea proponer, se indagó sobre los recursos de las empresas para llevar a cabo el proceso del transporte. En el instrumento de recolección de datos se pregunta a los empresarios y encargados de la logística si cuentan con una flota de transporte a su disposición, a lo cual un 80,3% respondió afirmativamente y un 19,7% respondió de forma negativa. Cabe resaltar la diferencia entre un servicio de transporte subcontratado y una flota de transporte subcontratada para entender porque algunas empresas declararon no tener flota de transporte.

Una flota subcontratada se entiende como la disponibilidad de vehículos alquilados para la planeación del transporte físico por parte de la misma empresa que genera la carga, mientras que un servicio tercerizado de transporte, es donde se delega a otra organización la responsabilidad de la distribución y la empresa generadora de los bienes no influyen en las decisiones de transporte ni administra la flota, ni la programación, ni asignación ni el uso de la misma. Así, en un servicio subcontratado solo se regirá por la eficacia del proceso reclamada a la empresa prestante del servicio

También es importante tener en cuenta, que este hecho puede cambiar o aumentar las necesidades de una organización frente a un módulo o aplicación determinada, es decir, aquellas empresas que cuentan con una flota, la cual

genera costos en su operación, privilegiara aplicaciones que le aporten para utilizar eficientemente dicho recursos.

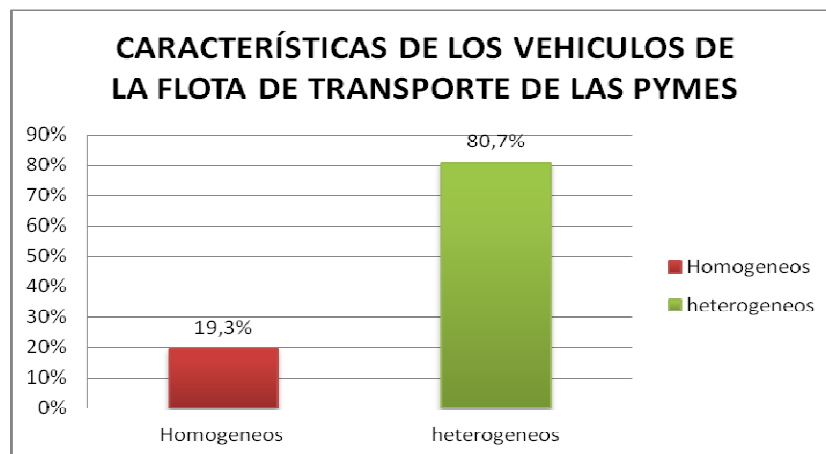
Gráfica 15. Naturaleza de la Flota de transporte de la población de estudio.



Fuente: Autores del proyecto.

Una vez se determinó si las pymes contaban o no con una flota de transporte, se pasó a conocer si esta era propia, subcontratada o mixta (ver gráfica 15). Con mixta se pretende dar a entender una combinación entre flota propia y subcontratada. Así, de las empresas que afirmaron tener una flota de transporte, el 54% declaró que era propia, el 12% afirmó que era subcontratada en su totalidad y un 33% dijo trabajar con una combinación entre flota propia y subcontratada.

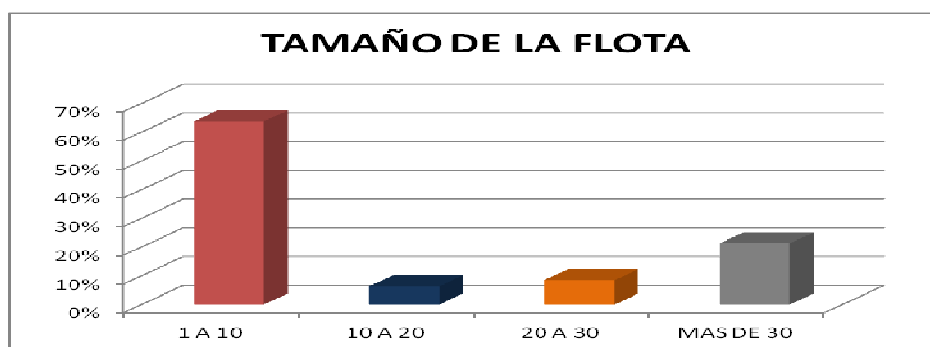
Gráfica 16. Características de la flota de transporte de la población objeto de estudio



Fuente: Autores del proyecto.

Al momento de seleccionar un vehículo o consolidar carga para un envío determinado, es un factor determinante conocer las características de los vehículos y si difieren uno de otro. Por esto se preguntó si los vehículos utilizados por las Pymes, objeto de estudio, son todos similares en cada empresa o son de diferentes características, a lo cual un 80,7% respondió que sus vehículos eran heterogéneos contra un 19,3% que afirmaron que su flota era homogénea.

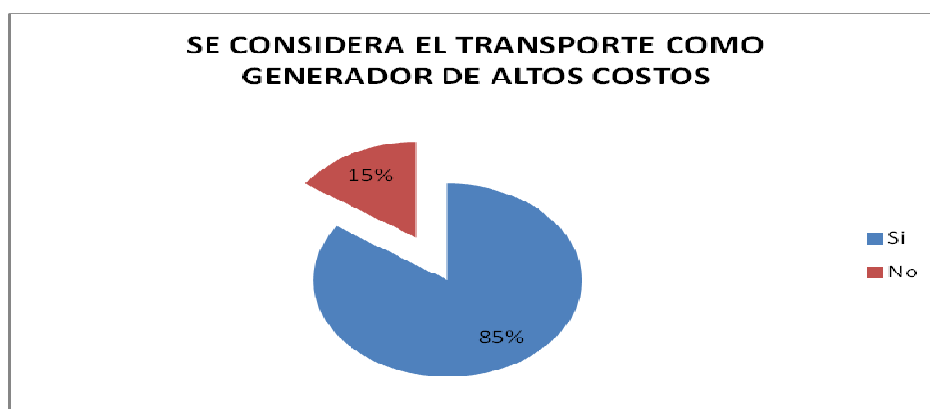
Gráfica 17. Tamaño de la Flota de Transporte.



Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 17, se muestran los resultados de la pregunta sobre el tamaño de la flota de transporte a la cual la mayoría de la muestra respondió tener una flota entre 1 y 10 vehículos, por lo que se puede estimar que si el software contempla el ruteo y sus aplicaciones para una cantidad un poco mayor, se limitaría la complejidad en el diseño del software pero se atenderían los requerimientos de un número considerable de empresas.

Gráfica 18. Consideración del transporte como generador de altos costos

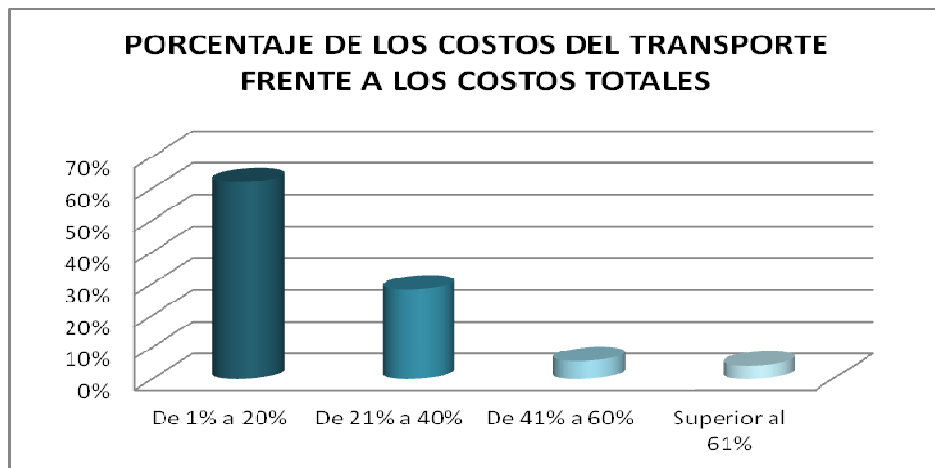


Fuente: Autores del proyecto.



Se conoce que el transporte es un proceso generador de altos costos, por esto nos dimos a la tarea de establecer si hay una percepción adecuada de los costos del transporte por parte de los encargados de la logística en la pymes de la ciudad y si estos tienen conocimiento de su alto impacto. Así, un 85% respondió que consideraban el proceso del transporte como generador de altos costos con respecto del precio de venta, mientras un 15% dijo no considerarlos relevantes (Ver gráfica 18). En cierto grado, el hecho de considerar los costos como un elemento relevante dentro de las organizaciones comerciales en la ciudad, es indicador de la necesidad de herramientas que ayuden a disminuirlos y a aumentar las utilidades y beneficios, siendo el TMS una propuesta de este tipo de herramientas.

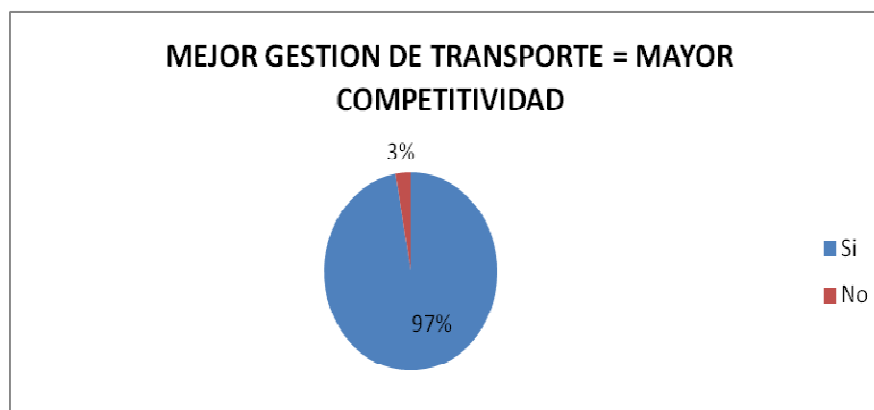
Gráfica 19. Porcentaje de los costos de transporte frente a los costos totales



Fuente: Autores del proyecto.

Se preguntó además, qué porcentaje de costo estiman que representa el transporte frente a los costos totales de producción para las empresas del sector (ver gráfica 19). Se observa que más del 30% presentan costos por arriba del 20%, es decir, sus costos de transporte son críticos y deben comenzar a implementar medidas para reducirlos de inmediato. Y de igual forma aquellos que contestaron que sus costos están entre 1% y 20% deben utilizar las herramientas para mantener estos costos lo más bajos posible.

Gráfica 20. Impacto de la mejora de la gestión del transporte

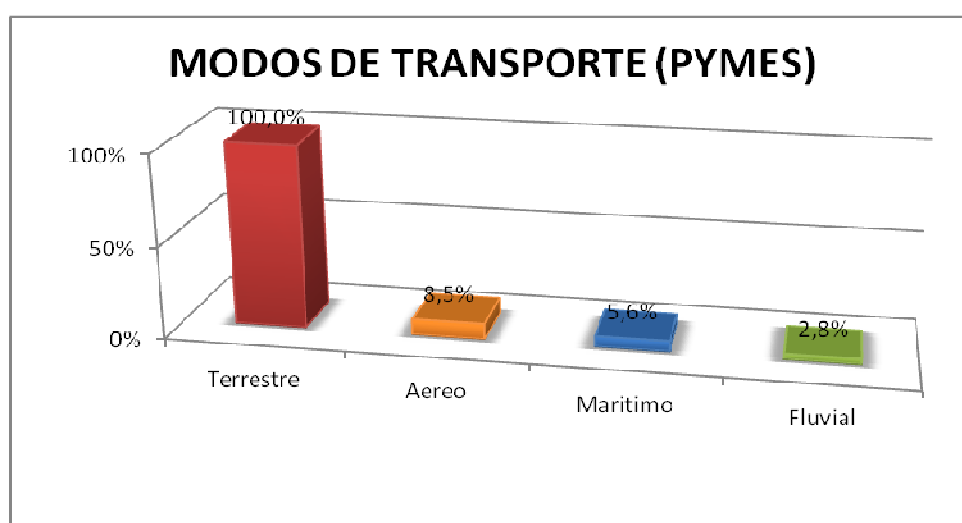


Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 20 muestra la respuesta de los encargados de la logística, dentro de las pymes objeto de estudio, sobre la importancia de mejorar la gestión del transporte. Un 97% coincidió en que una mejor gestión del transporte representa un aumento en la competitividad de su empresa, frente a un 3% que no lo considera así. Este alto porcentaje que consideran importante una mejora en la gestión del transporte para aumentar la competitividad de su organización, muestra en cierto grado la posible aceptación que tendría un TMS asequible a las pymes de la ciudad.

### 9.1.3 Selección del Modo de Transporte

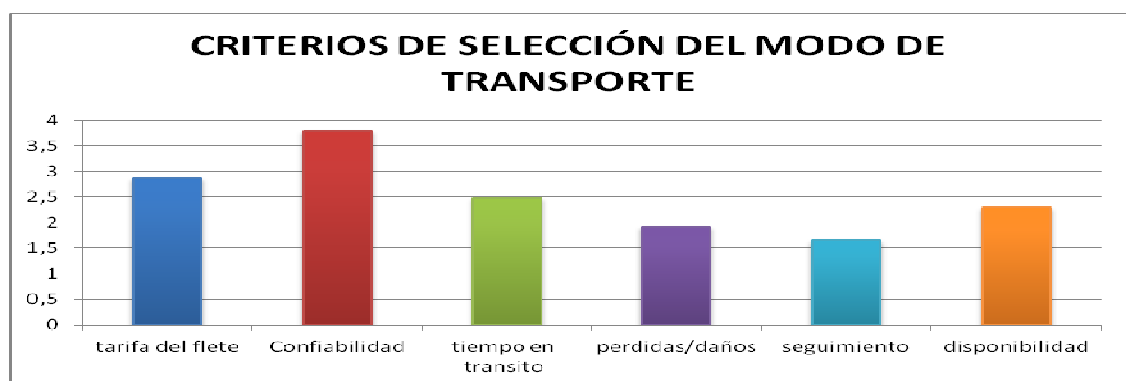
Gráfica 21. Modos de Transporte utilizados por la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 21 se observa que el 100% de las empresas que hicieron parte del estudio utilizan dentro de sus modos de transporte el transporte terrestre, el 8,5% utilizan transporte aéreo, el 5,6% utilizan el transporte marítimo y el 2,8% hace uso del transporte fluvial. Esto es una clara muestra de las condiciones de transporte en el país, donde el transporte de mercancías está supeditado por el transporte terrestre, y es claro que es vital dentro de los módulos, enfocar las funciones en mayor proporción hacia este modo de transporte.

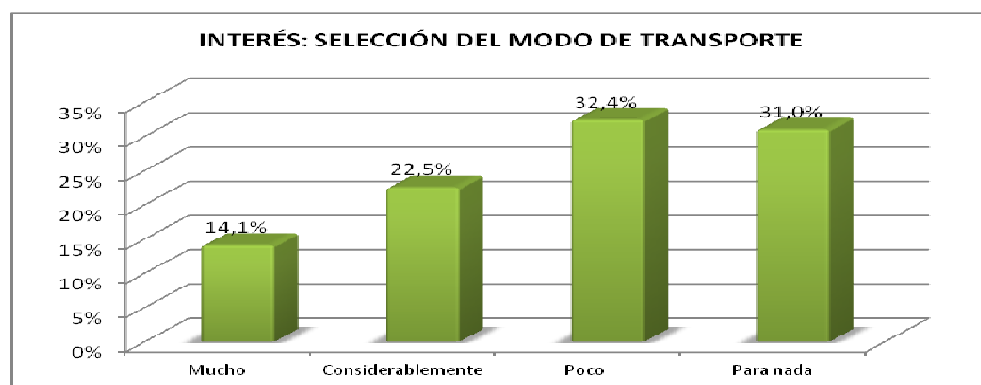
Gráfica 22. Criterios de Selección del modo de Transporte



Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 22, muestra la importancia promedio de los criterios de selección del modo de transporte. Aquí el valor más importante o de mayor peso fue 6, el de menor relevancia fue 1. Se observa que el criterio de mayor importancia a la hora de seleccionar un modo de transporte es la confiabilidad seguida del valor del flete.

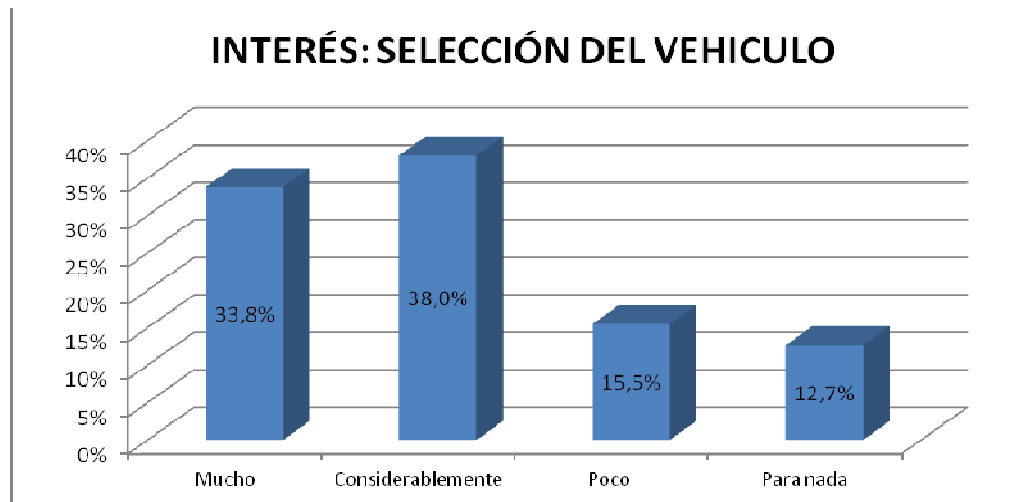
Gráfica 23. Interés en una aplicación de selección del modo de transporte



Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 23 muestra que de las 71 empresas encuestadas, más del 60% de ellas no consideran prioritario contar con la aplicación para la selección del modo de transporte. Esto influenciado en gran medida por la poca oferta en los diversos modos diferentes al transporte terrestre en nuestro país.

Gráfica 24. Interés en una aplicación de selección del vehículo de transporte

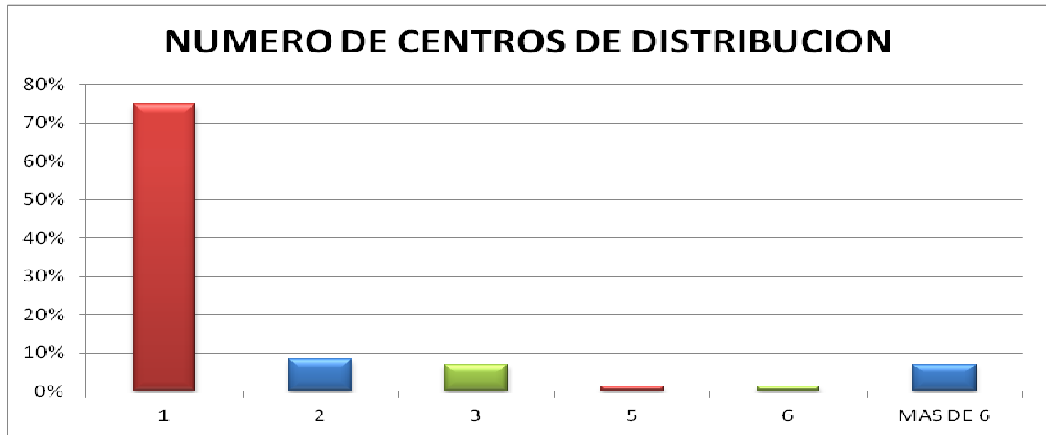


Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 24 muestra la respuesta de los encuestados sobre la importancia de una aplicación que ayude a la selección del vehículo idóneo para un envío determinado. Los resultados arrojan que al 33,8% le interesaría mucho esta aplicación, al 38% le interesa considerablemente, a un 15,5% le interesa poco y al 18% no le interesa para nada que dicha aplicación haga parte del software.

#### 9.1.4 Planeación de Rutas y Programación de Vehículos

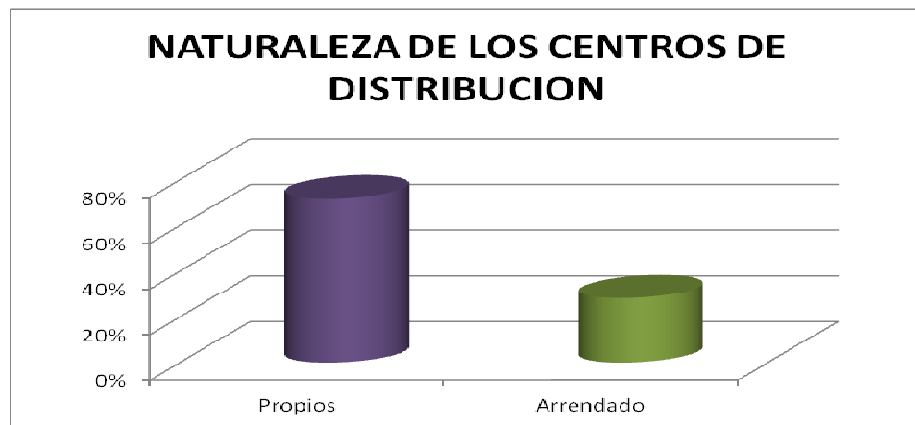
Gráfica 25. Número de centros de distribución de la población estudiada



Fuente: Autores del proyecto.

Al preguntar sobre el número de centros de distribución o despacho con los que cuentan las empresas de la ciudad (ver gráfica 25), los resultados están notoriamente sesgados hacia una sola ubicación geográfica utilizada por las pymes, desde la cual distribuyen sus productos. Por tanto, se puede limitar el alcance del software a un solo punto de referencia para distribución y se seguiría atendiendo requerimientos de una gran porción de la población.

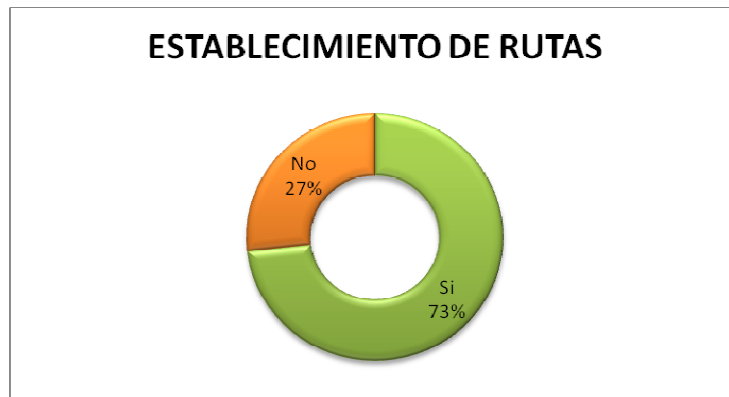
Gráfica 26. Naturaleza de los centros de distribución



Fuente: Autores del proyecto.

Fue de interés preguntar también dentro del instrumento de recolección de datos si los centros de distribución son propios o arrendados (ver gráfica 26) a lo cual respondieron: propios un 71,8% de los encuestados y el 28,2% dijo tener sus centros de distribución arrendados.

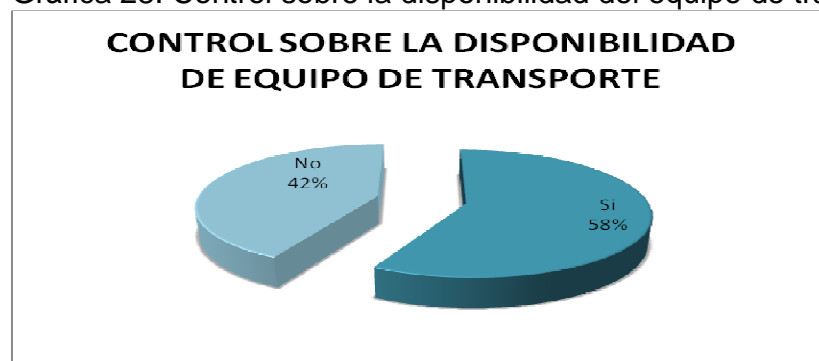
Gráfica 27. Diseño de rutas en la población de estudio



Fuente: Autores del proyecto.

Con el objetivo de estimar la necesidad de un ruteador, dentro de los componentes de un TMS por parte de las empresas pequeñas y medianas de Cartagena, planteamos en el instrumento de recolección de datos varias preguntas relacionadas. Al momento de preguntar si realiza o establece rutas para entrega de pedidos, el 73% respondió afirmativamente, mientras un 27% declaró no realizar rutas (Ver gráfica 27). Por lo anterior se podría inferir que es necesario un ruteador dentro del software propuesto por los autores del proyecto.

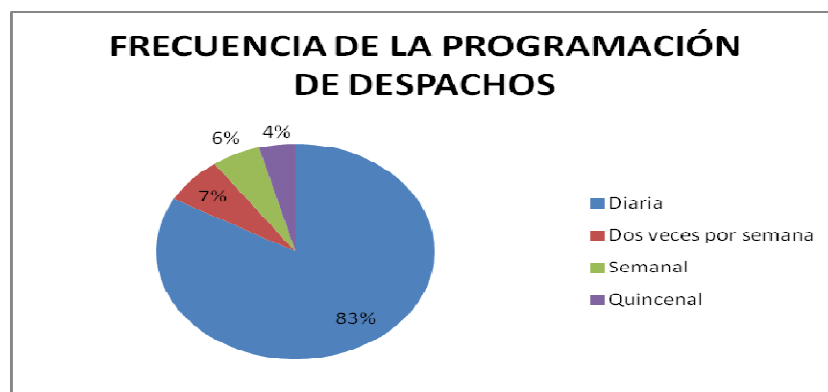
Gráfica 28. Control sobre la disponibilidad del equipo de transporte



Fuente: Autores del proyecto.

A la pregunta ¿puede predecir la disponibilidad de su equipo de transporte en cualquier instante de tiempo?, el 42% de los encuestados dijo que no y un 58% dijo que si podían saber cuál era la disponibilidad de su equipo de transporte en el momento que desearan saberlo (ver gráfica 28). Este dato no ofrece certeza alguna de si es necesario o no una aplicación que ayude a hacer dicho calculo, sin desconocer el alto porcentaje de empresas que podrían necesitarlo. En necesario medir el grado de aceptación respaldándonos en otras preguntas relacionadas.

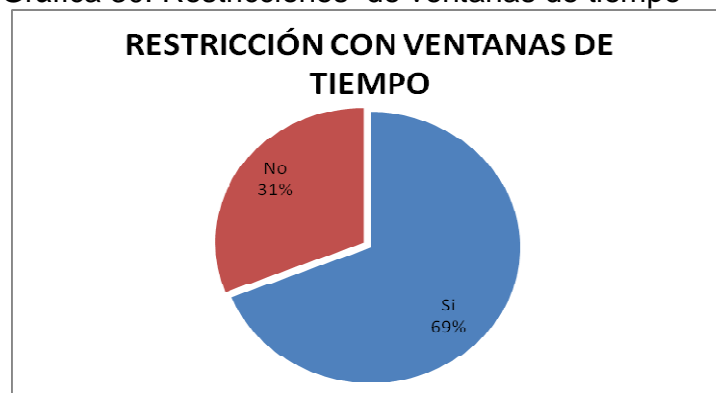
Gráfica 29. Frecuencia de la programación de despachos



Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 29 muestra la frecuencia de la programación de los despachos que los encuestados declararon. El 83% de los encuestados declararon que realizan una programación de los despachos diariamente, lo que permite estimar que el software debe tener un enfoque operativo que permita tomar decisiones a corto plazo de manera frecuente.

Gráfica 30. Restricciones de ventanas de tiempo



Fuente: Autores del proyecto.

Enfocados en la adquisición de información relevante sobre aspectos que se transformarían en parámetros del software, preguntamos a los encargados de la logística en las diferentes organizaciones si los clientes les imponían ventanas de tiempo, es decir, si establecen lapsos de tiempo determinados durante el día para la entrega o recepción de mercancía, a lo cual un 69% respondió sí y un 31% dijo no (ver gráfica 30). Por tanto, debe considerarse para atender las necesidades de la mayoría de la población de interés, las ventanas de tiempo como un parámetro en el diseño de rutas y la programación de los envíos.

Gráfica 31. Interés en una aplicación de ruteo y programación de envíos

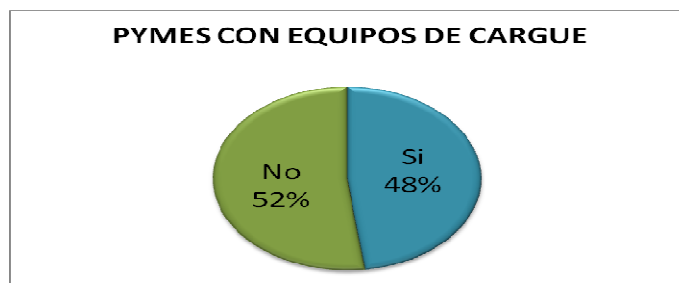


Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 31, se muestra el interés declarado por los encuestados en cuanto a una aplicación de ruteo y programación de envíos. Se observa que el 45,1% dijo que tener mucho interés en esta aplicación y un 38% dijo estar considerablemente interesado, por lo cual se concluye que el software de administración de transporte que planteen los autores de este proyecto, debe considerar la posibilidad de incluir como una de sus aplicaciones el ruteo y la programación de embarques.

### 9.1.5 Consolidación de la Carga

Gráfica 32. Pymes con equipo de Cargue en la población estudiada.

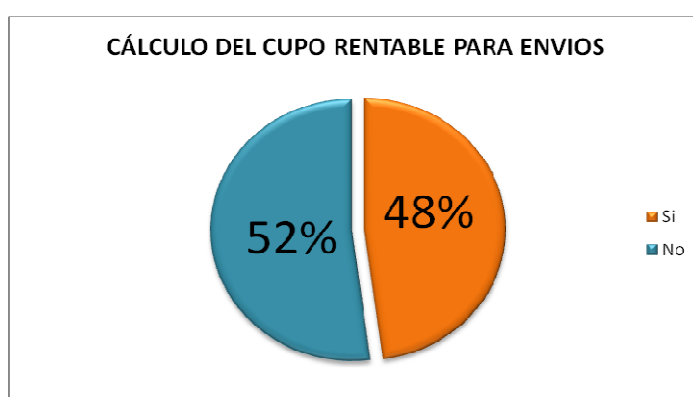


Fuente: Autores del proyecto.



En la gráfica anterior, se muestra el resultado obtenido, al cuestionar a las Pymes que hicieron parte del estudio, si cuentan con el equipo necesario para cargar y descargas sus vehículos. A esto un 52% dijo no contar con dichos equipos, y un 48% afirmó que si contaba con ellos. La respuesta está orientada a conocer si es necesario que se programen los cargues teniendo en cuenta los recursos para llevar a cado dicha actividad o si no son necesarios dentro de la programación para los encargados de la logística. Por lo visto, por la cercanía entre las dos respuestas no se puede descartar la necesidad de incluir dicha opción dentro de las funciones del software.

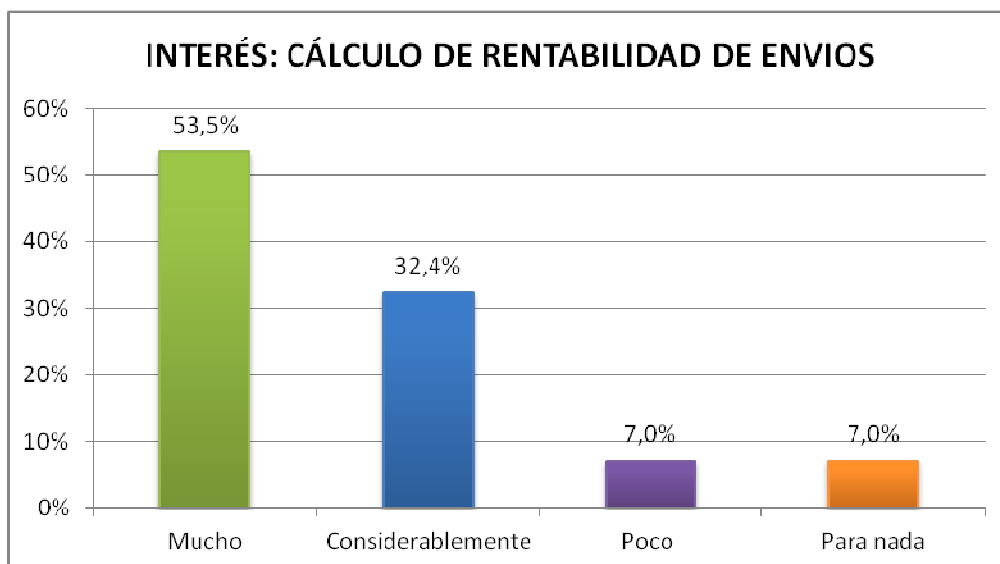
Gráfica 33. Calculo de la rentabilidad de los envíos.



Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 33 se observa que el 52% de las pymes encuestadas aseguró no poder calcular el cupo mínimo de carga que debe enviarse para asegurar la rentabilidad de éste, mientras un 48% aseguró si tener alguna forma de calcularlo. Debido a la importancia de esta aplicación y el alto porcentaje de empresas que no pueden calcular este importante indicador, es necesario evaluar la necesidad de dicha aplicación en el software a proponer.

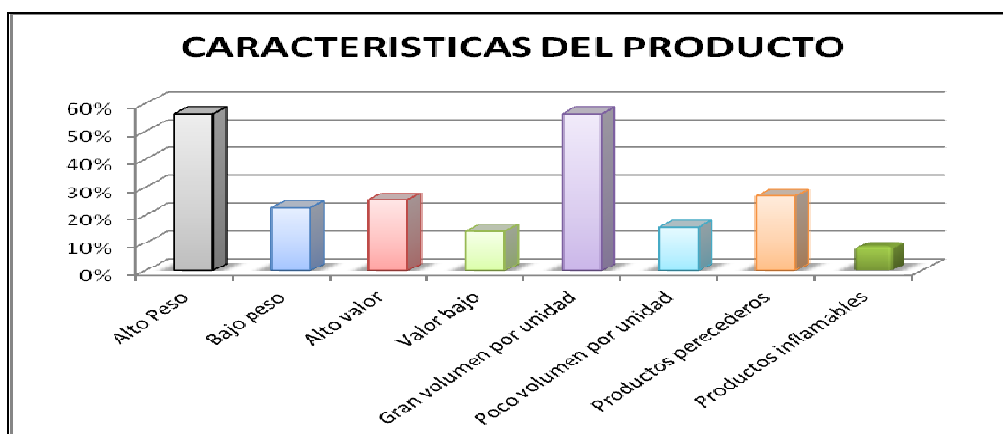
Gráfica 34. Interés en una aplicación que calcule la rentabilidad de los envíos



Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica 34, se muestra los resultados obtenidos sobre el interés expresado por los diferentes encuestados en cuanto a la aplicación que les ayude a calcular la rentabilidad para los envíos. Un 53,5% dijo tener mucho interés en esta aplicación, un 32,4% dijo estar considerablemente interesados, arrojando un porcentaje significativo que se traduce en una necesidad a satisfacer con el diseño del software de TMS que se desea ofrecer a las Pymes de la ciudad.

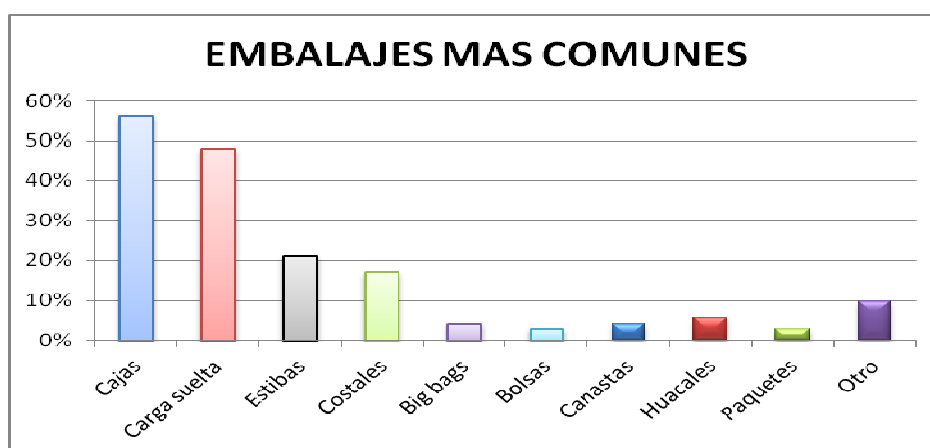
Gráfica 35. Características de los productos en la población de estudio.



Fuente: Autores del proyecto.

A la hora de analizar aspectos de la consolidación de carga, es importante conocer cuáles son las características de los productos en pro de hallar el óptimo en la utilización máxima del equipo de transporte. Por eso se preguntó a los encargados de la logística en las diferentes empresas que hicieron parte del estudio cuáles eran las características que identificaban su producto. En mayor medida el 56,3% de las empresas dijeron manejar productos de alto peso, así como la misma proporción afirmó que sus productos eran de gran volumen. Un 26,8% afirmó que algunos de sus productos eran perecederos, un 25,4% declaró comerciar con productos de alto valor (ver la gráfica 35), por tanto, la consolidación de la carga debe enfocarse en este tipo de productos.

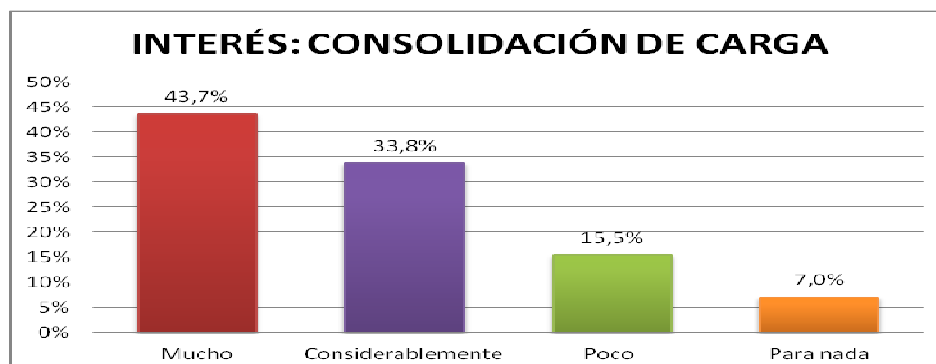
Gráfica 36. Embalajes más comunes



Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica anterior se muestran los resultados acerca de los embalajes más usados por las empresas que hicieron parte del proyecto (ver gráfica 36). Se puede destacar que el 56,3% declararon que entre los embalajes que usan están las cajas, un 47,9% transportan la carga suelta, un 21,1% utilizan estibas y un 16,9% hacen uso de los costales para el manejo de sus productos. Siendo estos los embalajes los más comunes y los principales a tener en cuenta.

Gráfica 37. Interés en una aplicación de Consolidación de Carga

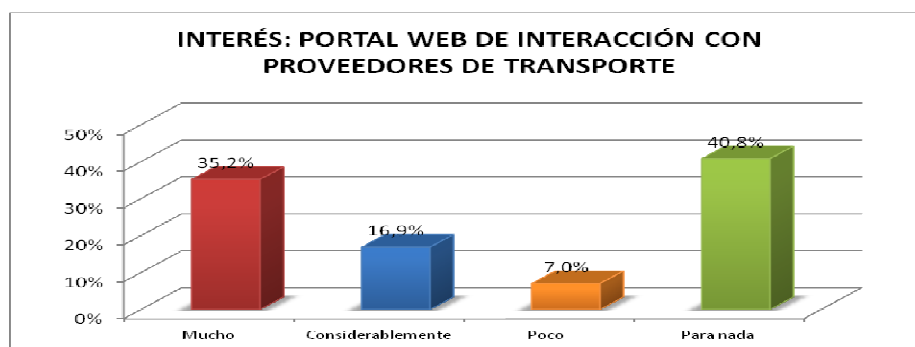


Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica 37, muestra la aceptación de los encuestados por una herramienta que permita la consolidación de la carga de forma óptima, asegurando la máxima utilización posible del equipo de transporte. Se nota que un 43,7% tiene mucho interés en dicha aplicación, un 33,8% siente que esta herramienta es considerablemente importante dentro del software; por otro lado 15,5% siente poco interés por esta aplicación y a un 7% no le interesa para nada.

#### 9.1.6 Consecución del flete

Gráfica 38. Interés en un portal Web para intercambio de información

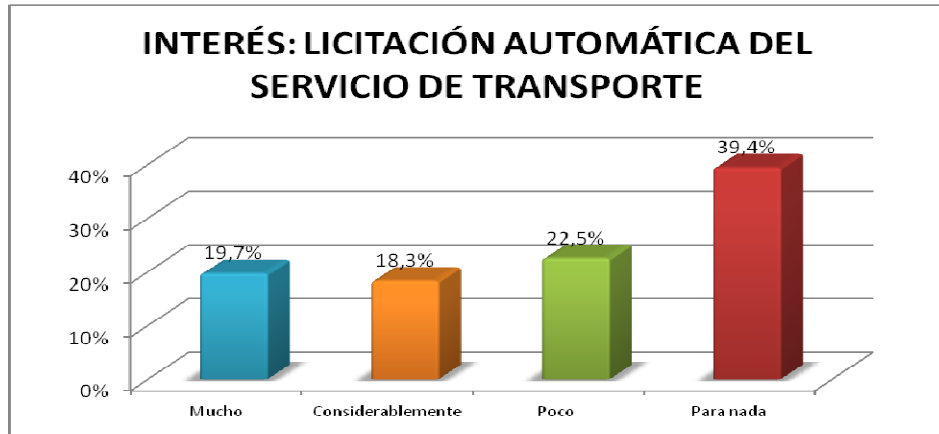


Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica anterior muestra la importancia que tiene para los encargados de la logística un portal web para compartir información con sus proveedores de transporte y sus clientes. Es notorio que la mayor proporción encuentra que la aplicación no es importante, representado por un 40,8%. Lo que permite inferir que

no es relevante esta aplicación para el diseño del software, sin dejar de lado su funcionalidad y ventajas, no representa un componente crítico.

Gráfica 39. Interés en una aplicación que ayude a la licitación del servicio.

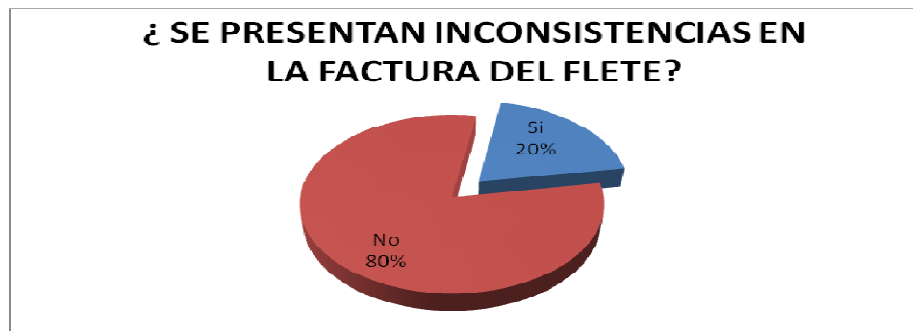


Fuente: Autores del proyecto.

Al preguntar sobre el interés que tienen las empresas sobre una herramienta dentro del software de TMS que ayude en la licitación, selección y consecución del servicio de transporte, es notoria la gran proporción de empresas que afirmaron no tener ningún interés en esta aplicación, lo que lleva a concluir que esta aplicación no se considera como vital en la ejecución del transporte para las Pymes de la ciudad.

### 9.1.7 Auditoria y Pago del Flete

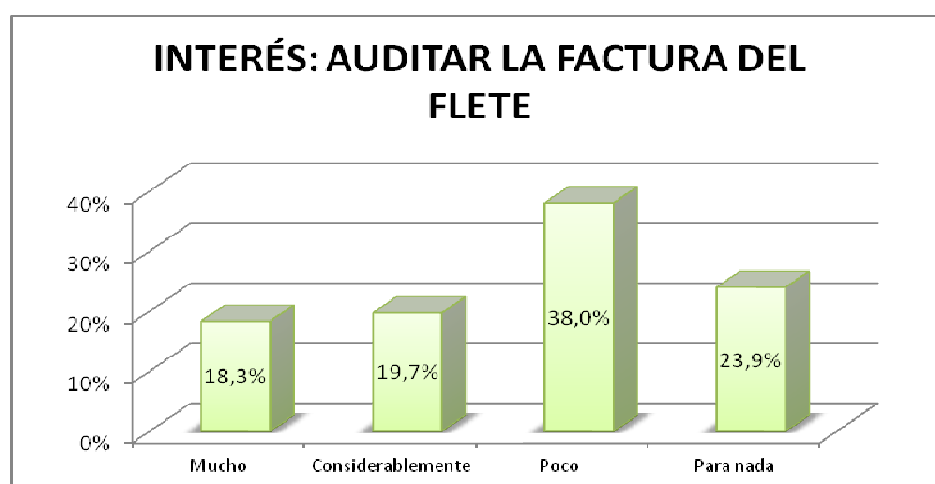
Gráfica 40 ¿Se presentan inconsistencias en la factura del flete?



Fuente: Autores del proyecto

La primera pregunta del módulo de Auditoría y pago del flete, está dirigida a indagar en las empresas encuestadas sobre la frecuencia de las inconsistencias en las facturas de cobro del flete. Los resultados de la respuesta a la anterior pregunta son lo que se muestran en la gráfica 40, donde se aprecia que el 80% de los encuestado manifestó que no son frecuentes las inconsistencias en las facturas del flete, por lo que se puede inferir que las aplicación y funciones relacionadas con el módulo en cuestión, pueden ser útiles para dar solución a estos casos de inconsistencias cuando se presenten, pero no resulta una aplicación crítica para el proceso de transporte de las empresas cartageneras objeto de estudio.

Gráfica 41 interés por auditar la factura del flete



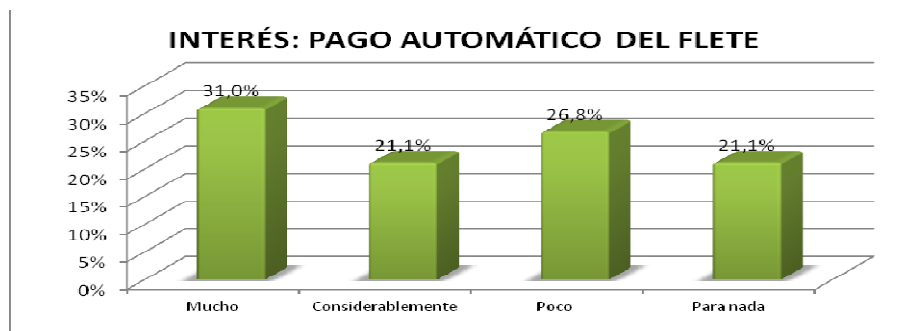
Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 41 muestra los resultados obtenidos al preguntar por el grado de interés acerca de una aplicación que tenga la capacidad de auditar la factura del cobro del flete. Se observa que la mayoría de las empresas encuestadas afirma poco o nulo interés por la aplicación en cuestión, es decir, que para ellos no resulta prioritario contar con una aplicación que permita realizar la auditoría de las facturas generadas una vez realizados los envíos.

La última pregunta del módulo de auditoría y pago del flete indaga en la muestra de empresas encuestadas sobre el grado de interés en relación a una aplicación de TMS que permita emitir una orden para el pago automático de la factura del flete una vez auditada la misma. Los resultados a la pregunta se muestran en la gráfica 42 y se observa que aunque la mayoría de los encuestado manifestaron algún tipo de interés, también existen una proporción importante de empresas, que

muestra poco o ningún interés en la aplicación, es decir que no la consideran fundamental de acuerdo a sus necesidades y requerimientos en las actividades ligadas al transporte o consideran que esa actividad hace parte del sistema financiero y contable de la empresa.

Gráfica 42 Interés por el pago automático de la factura del flete

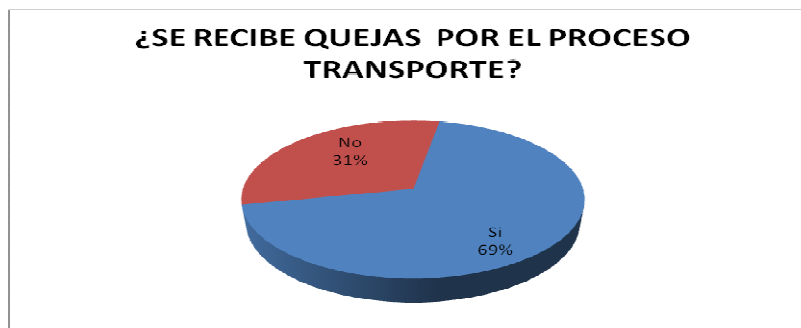


Fuente: Autores del proyecto

### 9.1.8 Procesamiento de Quejas

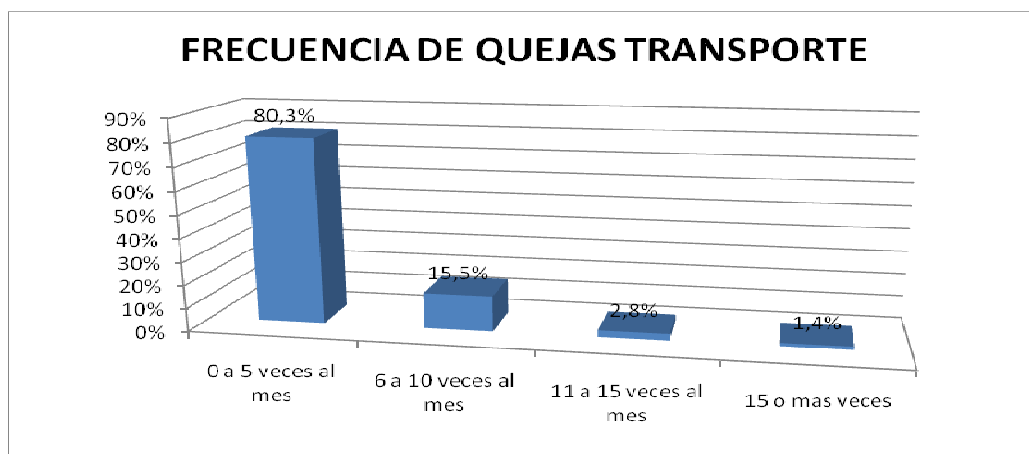
En el bloque de procesamiento de quejas de la encuesta, se buscaba indagar sobre el interés de diferentes aplicaciones y funciones del modulo por parte de los encuestado, pero para evaluar que tan idóneas podrían resultar las aplicaciones del módulo, se necesitaba conocer en primera instancia si las operaciones del transporte en las empresas estudiadas generaban quejas o reclamos. En la gráfica 43 se observa que en general los proceso de transporte de las empresas si generan quejas o reclamos y que podrían llegar a requerir un paquete de funciones que permitan brindarles un tratamiento apropiado a las mismas.

Gráfica 43 ¿se reciben quejas del proceso de transporte?



Fuente: Autores del proyecto

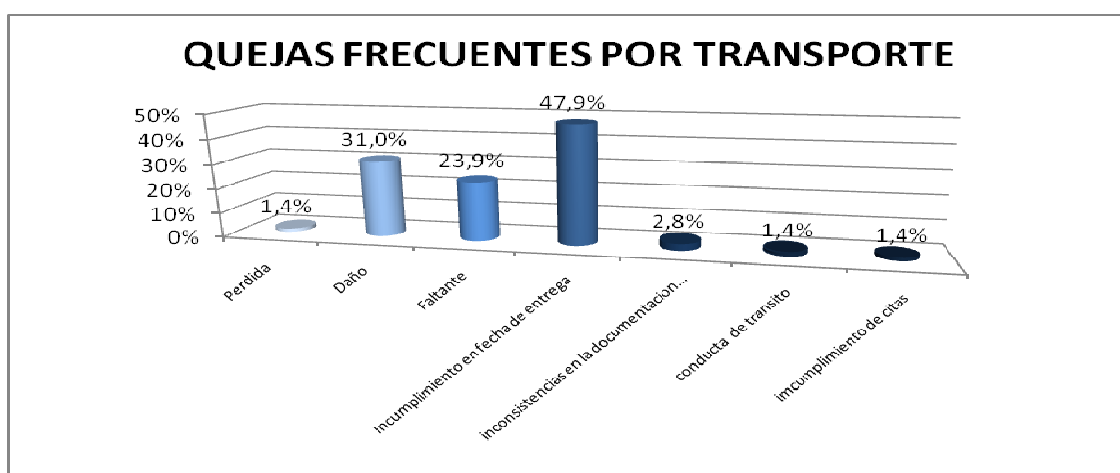
Gráfica 44 Frecuencia de quejas de transporte



Fuente: Autores del proyecto

Se preguntó a los encuestados sobre que tan frecuentes son las quejas recibidas en relación al servicio de transporte. Los resultados a la anterior pregunta son mostrados en la gráfica 44 donde se aprecia que el 80,3% manifestó que son poco frecuentes las quejas, esto nos permite inferir que a pesar de que un módulo de procesamiento de quejas resultaría valioso para dar resolución a los reclamos, en un primer plano, no se consideraría este como crítico o fundamental para la efectiva gestión de las actividades de los transportes y las que giran en torno a ellas, por la poca frecuencia con que se presentan las quejas en general.

Gráfica 45 Motivos frecuentes de reclamos

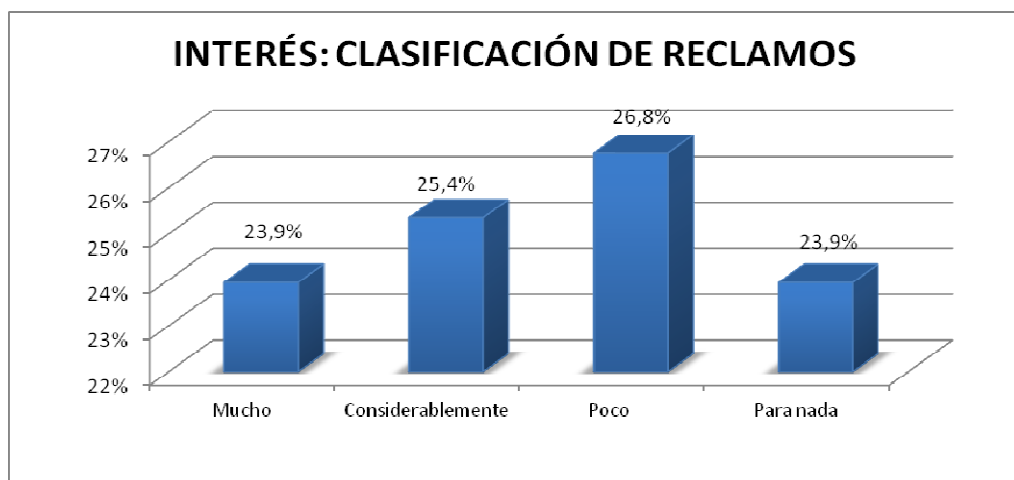


Fuente: Autores del proyecto



En la gráfica 45 se muestra cuales aspectos que están ligados al transporte son los principales motivos de reclamos que reciben las empresas encuestadas por parte de sus clientes. Se aprecia que la mayoría de los reclamos, es decir, el 93,5% corresponde a 3 motivos que son, incumplimiento en la fecha de entrega, daño y faltante. Lo cual indica que se deben mejorar aquellas actividades de transporte que generan estos tipos de reclamo, lo que permite además, establecer parámetros para el desarrollo de una aplicación de gestión de reclamos de un TMS en el caso hipotético que se diseñe este módulo.

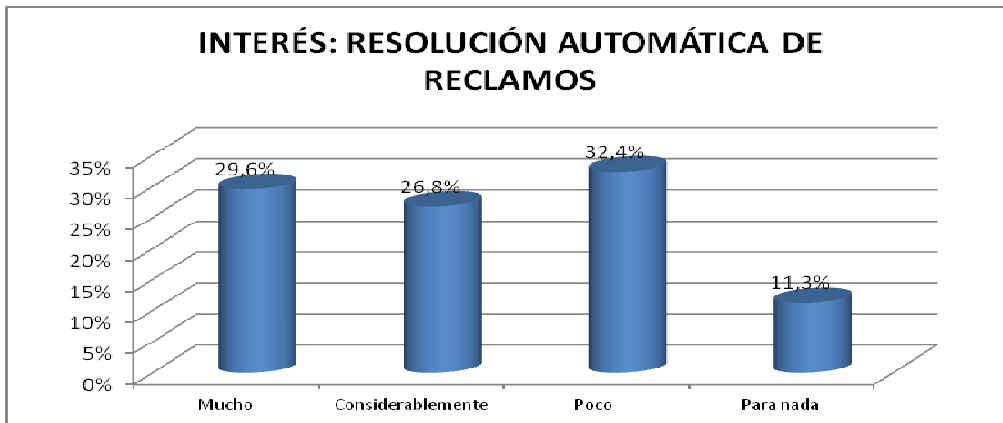
Gráfica 46 interés por clasificación de reclamos ligados al transporte



Fuente: Autores del proyecto

En el gráfica 46 se observa el grado de interés reflejado por los encuestados acerca de una aplicación de TMS que permita clasificar los reclamos ligados al transporte según el motivo por el cual se generen. Se aprecia que de las 71 empresas encuestadas cerca del 50% manifestaron poco o nulo interés por la aplicación, lo que puede ser resultado de lo poco frecuente que declararon recibir quejas o reclamos y la poca importancia que le dan a esta aplicación a la hora de agregar valor para su operación y funcionamiento diario.

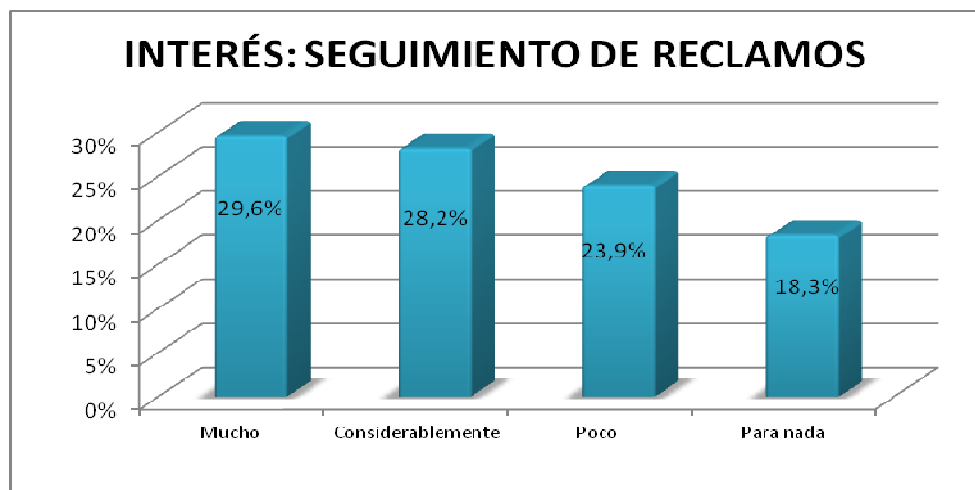
Gráfica 47. Interés en una aplicación de resolución automática de reclamos



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 47 refleja el grado de interés manifestado por los encuestados en cuanto a una aplicación que conserve un registro de los envíos de manera que suministre información para dar respuesta y solución a los reclamos de clientes con un mínimo de intervención humana. Se observa que existe un interés repartido por los encuestados en cuanto a la aplicación en cuestión, lo que permite inferir que no existe un interés contundente que demuestre que la aplicación se considera vital para las operaciones o actividades que giran en torno al transporte.

Gráfica 48. Interés por una aplicación de seguimiento de reclamos ligados transporte

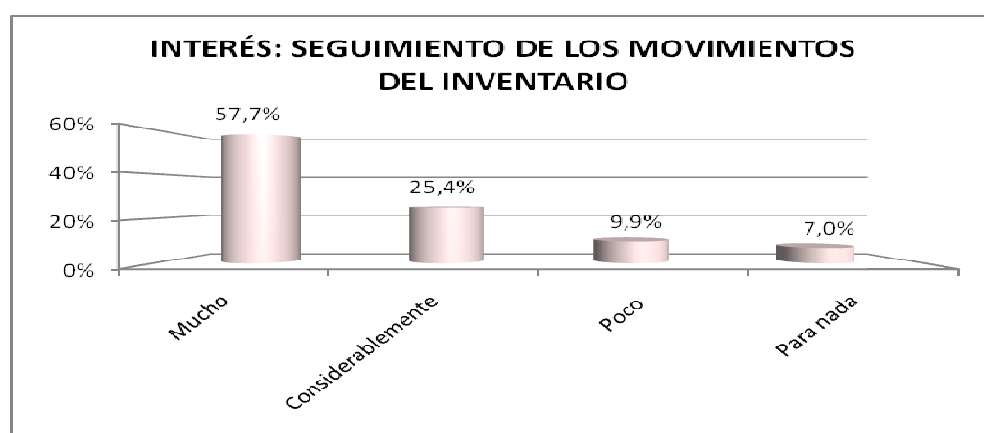


Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 48, muestra el grado de interés de los encuestados por una aplicación que brinde la oportunidad de realizar un seguimiento de los reclamos ligados al servicio de transporte desde que tiene lugar hasta su resolución. Como en la gráfica anterior, se aprecia un interés repartido por parte de los encuestados en cuanto a la función en cuestión, por lo cual no podemos decir que esta función se considerada como importante por la mayor parte de los encuestados, esto debido, entre otros motivos, a que las empresas no reciben gran cantidad de reclamos como se observó en la gráfica 44.

### 9.1.9 Seguimiento y Rastreo de Envíos

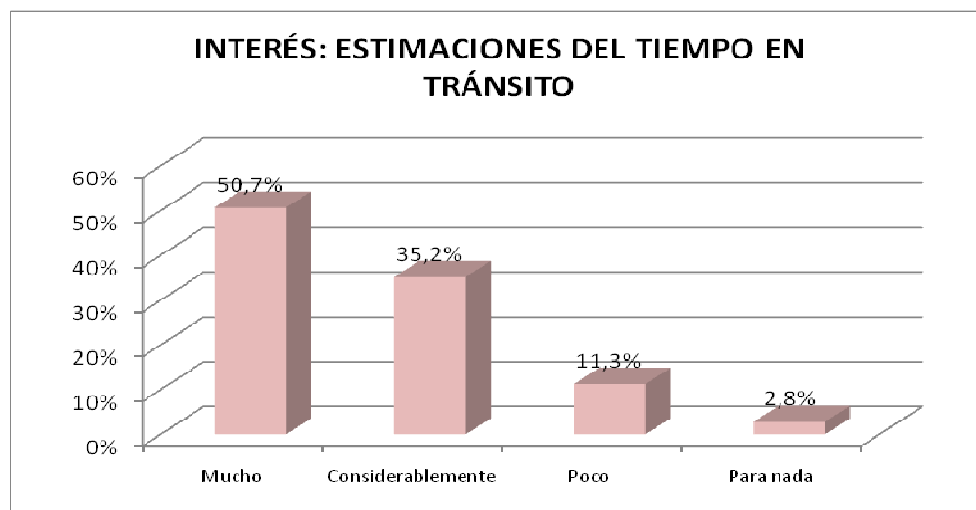
Gráfica 49. Interés por el seguimiento a los movimientos de inventarios



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 49, refleja el grado de interés que manifestaron los encuestados por una aplicación que cumpla la función de realizar seguimiento a los movimientos del inventario y permita visualizar los niveles del mismo. Se puede observar que el mayor porcentaje de la muestra de la población investigada, el 83,1%, presenta algún tipo de interés por dicha aplicación, entendiéndola como una aplicación que brinda información confiable y que resulta de utilidad al momento de ejecutar algunas actividades de transporte (programación de despachos, consolidación de la carga, entre otras).

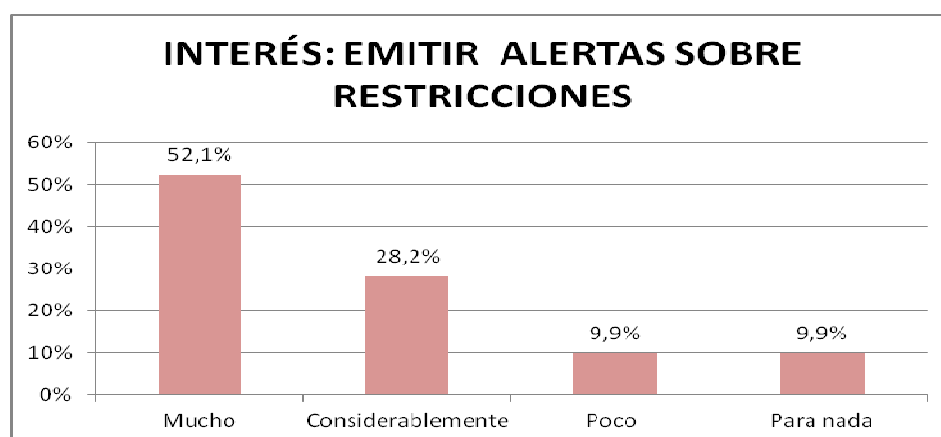
Gráfica 50. Interés por estimar el tiempo en tránsito de los vehículos



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 50, muestra los resultados que responden a la pregunta sobre el grado de interés de los encuestados por una aplicación que les permitiera estimar el tiempo de tránsito de los vehículos en despachos determinados. Se observa que de las 71 empresas encuestadas, el 85,9% de ellas manifestaron algún tipo de interés (mucho y considerablemente) por la aplicación, lo cual, permite inferir que la mayoría de los encuestados la reconocen como una aplicación que podría mejorar la programación de despachos y el servicio al cliente.

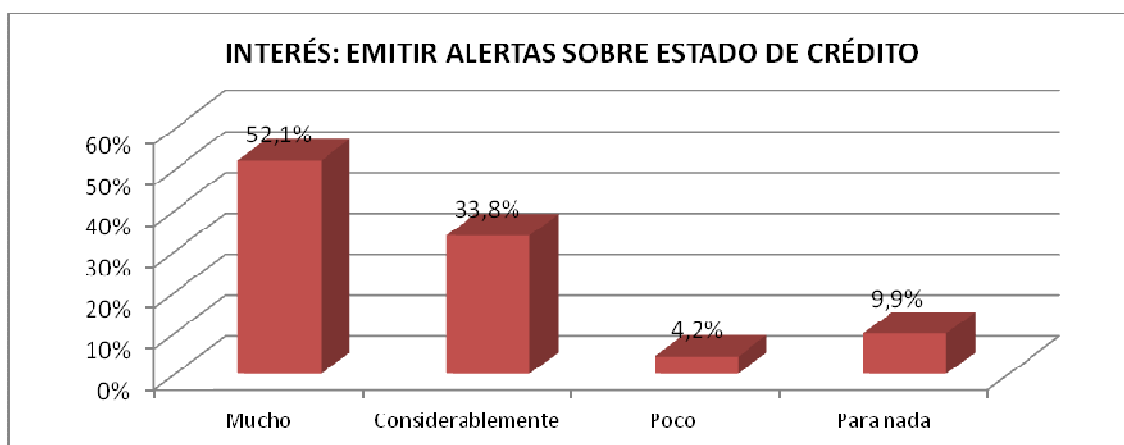
Gráfica 51. Emitir alertas sobre restricciones legales



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 51, muestra el grado de interés manifestado por los encuestados acerca de poder contar con una aplicación de TMS que le suministre alertas para no incumplir con restricciones legales como lo son, el máximo de toneladas transportadas, horas máximas de conducción de los conductores, longitud máxima de la carga entre otras. Se observa en la gráfica que la mayor parte de la población, el 80,3%, manifestaron un interés por la aplicación, repartidos en un 52,1% para la opción mucho y 28,2% para la opción considerablemente. Es decir se puede inferir que la mayor parte de las empresas encuestadas reconocen que esta aplicación permite que se ejecuten actividades del transporte de manera idónea y prevenir cualquier tipo de penalización por el incumplimiento de directrices legales.

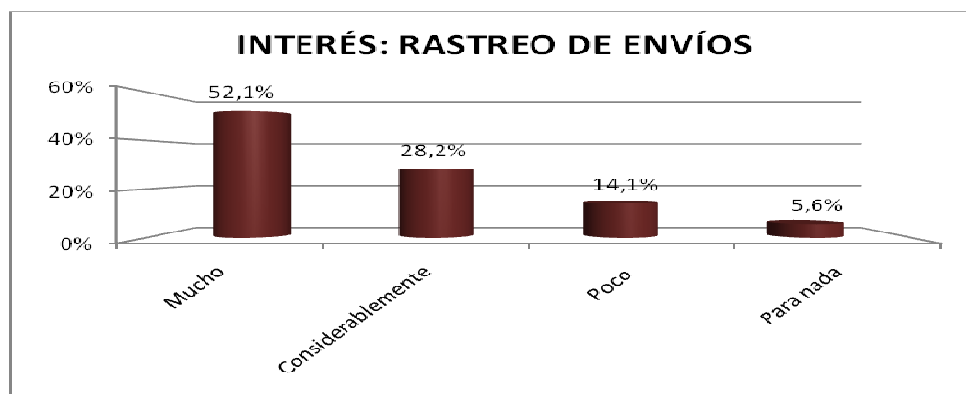
Gráfica 52. Emitir alertas sobre estado de crédito de clientes deudores



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 52, muestra el grado de interés de la muestra de la población investigada en relación a una aplicación del TMS que emita alertas que impida realizar despachos de productos a clientes deudores. El 52,1% mostró mucho interés por la aplicación, el 33,8% mostró un interés considerable, es decir, que la mayor proporción de los encuestados mostró algún tipo de interés por la aplicación y que la reconoce como una herramienta valiosa que tiene contacto con la información de cartera de los clientes, y que permite ejercer un control de los despachos dirigidos hacia clientes deudores.

Gráfica 53. Interés por el rastreo de envíos

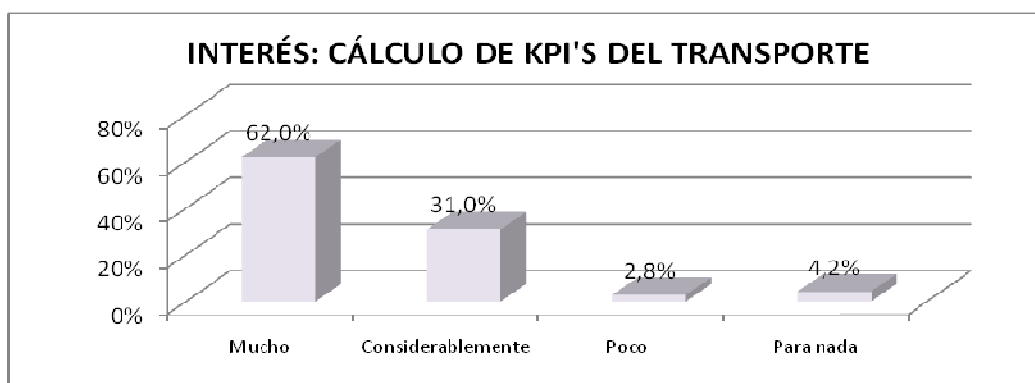


Fuente: Autores del proyecto

En la Gráfica 53, se muestra los resultados que responden a la pregunta sobre el interés de los encuestados por una aplicación que tenga la capacidad de realizar un rastreo de los envíos en cualquier instante de tiempo. Se aprecia que el 80,3% de la muestra de la población encuestada manifestó interés por la aplicación en cuestión, entendiendo a la misma como una herramienta vital para obtener mejoras en el servicio al cliente de la organización.

#### 9.1.10 Análisis y Medición

Gráfica 54. Interés en el cálculo de los KPI's

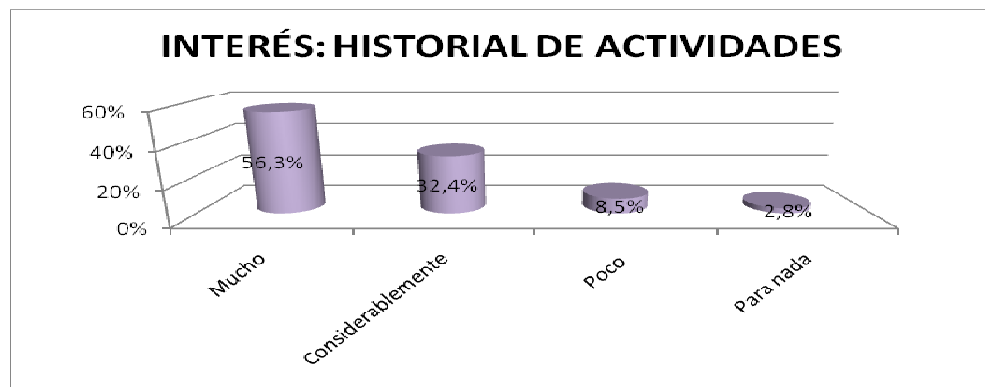


Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 54, refleja el grado interés de los encuestados por una aplicación que permita a la empresa obtener los indicadores claves de rendimiento del proceso de transporte en un periodo determinado. La gráfica muestra de manera

contundente el alto grado de interés manifestado por más del 60% de la muestra de la población estudiada. Y en general se aprecia que el 93% de los encuestados muestra algún tipo de interés por la aplicación. Lo anterior permite inferir la importancia que representa para las organizaciones la evaluación del desempeño de las actividades del transporte.

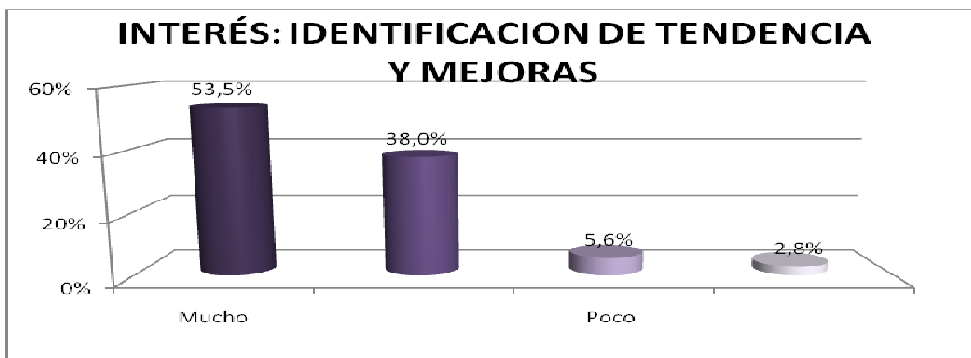
Gráfica 55. Interés en conservar historial de actividades



Fuente: Autores del proyecto

En el bloque de análisis y medición en la encuesta se preguntó a los encuestados por el grado de interés en relación a una aplicación que tenga la capacidad de almacenar y proporciona el historial completo de las actividades ligadas al transporte en un periodo de tiempo. La gráfica 55, muestra la respuesta de los encuestados a esta pregunta y se evidencia el interés por la aplicación, lo cual permite inferir que reconocen la aplicación como una herramienta que les permite verificar la trazabilidad del proceso y que puede apoyar en la toma de decisiones.

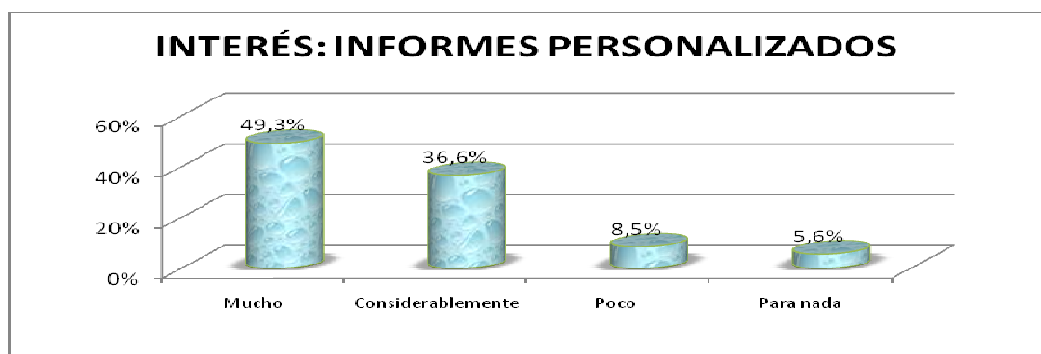
Gráfica 56. Interés en identificación de tendencias y actividades a mejorar



Fuente: Autores del proyecto

La gráfica 56, muestra los resultados obtenidos de la pregunta realizada a los encuestados acerca del grado de interés por una aplicación de TMS que permita identificar diferentes tendencias en la operación del transporte, así como identificar actividades que presenten oportunidades de mejora. Se observa que de manera contundente la mayoría de las empresas encuestadas reconocen la importancia que tiene esta herramienta de TMS para mejorar la operación del transporte y por ende en la competitividad de la organización.

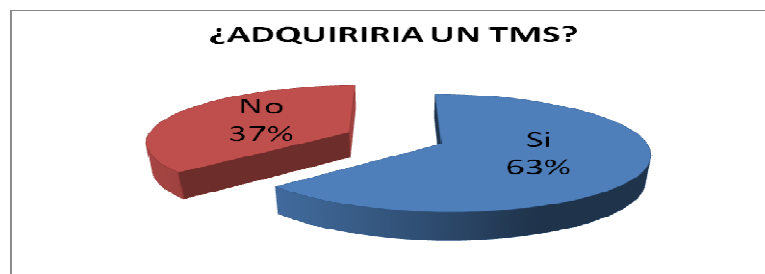
Gráfica 57. Interés en informes personalizados



Fuente: Autores del proyecto

Por último, en el bloque de análisis y medición de la encuesta, se preguntó a los encuestados sobre una aplicación de TMS que le brinde la oportunidad de obtener informes personalizados del transporte de acuerdo al tipo de usuario y a sus necesidades en particular. La gráfica 57 muestra los resultados obtenidos, se observa que un 85,8% de los encuestados manifestó algún tipo de interés por la aplicación en cuestión, considerándola como importante al momento de discriminar la información según su importancia para cada tipo de usuario del software.

Gráfica 58 Interés en adquirir un TMS por parte de la población.



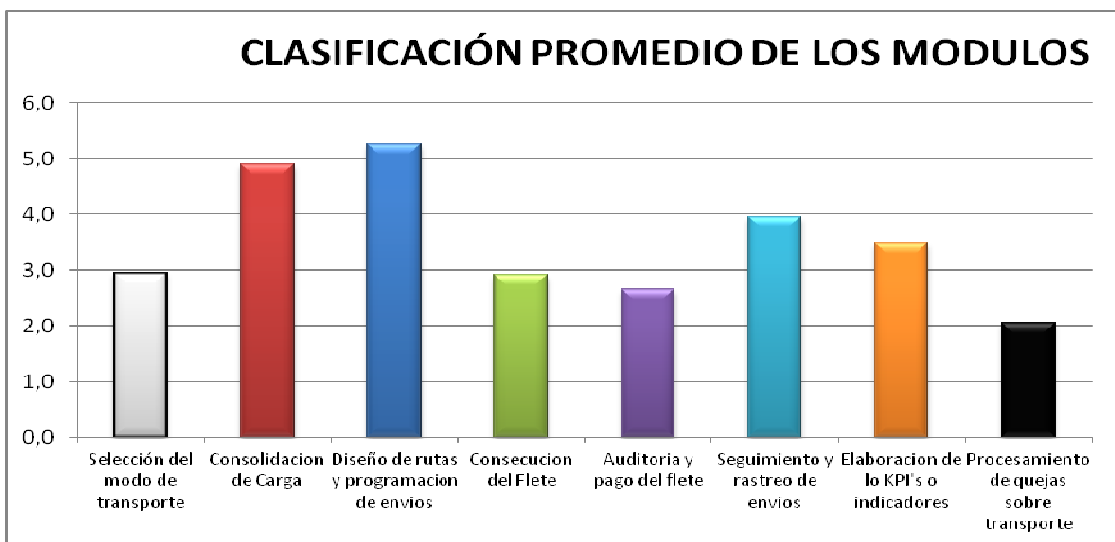
Fuente: Autores del proyecto



Por último se cuestiona al encuestado acerca del interés que podría tener la empresa por contar con un software de administración de transporte, una vez conocido el mismo, sus aplicaciones y beneficios. En la gráfica 58 se muestra los resultados obtenidos de la anterior pregunta, teniendo que, el 63% de los encuestados reconocieron la importancia de la herramienta en la gestión de las actividades del transporte en su empresa y manifestaron interés en la adquisición de la misma, sin tener en cuenta en una primera instancia, variables como el monto de la inversión en licencias, equipos, capacitación entre otros.

### 9.1.11 Ranking de Módulos

Gráfica 59. Calificación promedio de los módulos de TMS

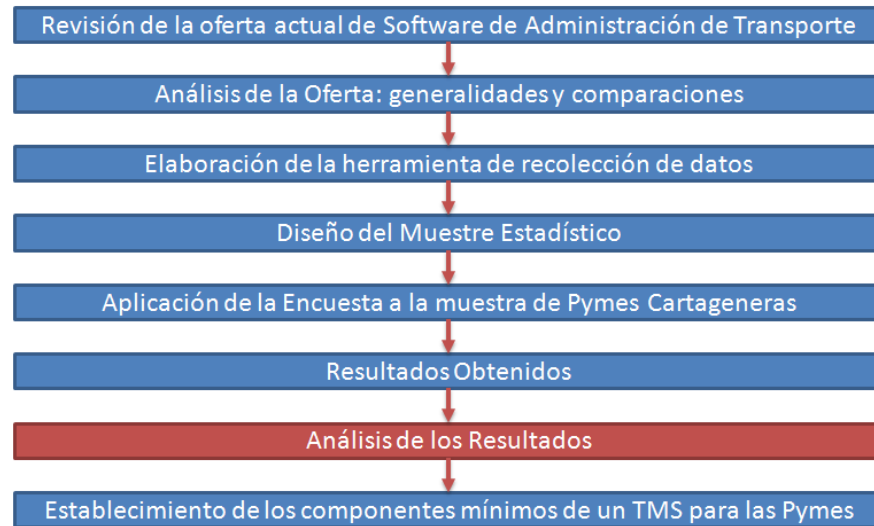


Fuente: Autores del proyecto.

En la gráfica anterior se muestra el promedio de calificación que obtuvo cada uno de los módulos una vez se le pidió al encuestado que categorizara los mismos, declarando cuales eran para ellos los más importantes y cuales los menos relevantes. Se entiende la calificación para la más importante de las aplicaciones con el número 8 y sucesivamente las calificaciones disminuyen hasta llegar al número 1 para la aplicación menos importante, es decir aquellos promedios más cercanos a ocho serán entendidos como los módulos primordiales para las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Cartagena. Observamos que las más importantes aplicaciones son: Diseño de Rutas y Programación de Envíos, Consolidación de la Carga, Seguimiento y Rastreo de Envíos y Elaboración de los KPI's o indicadores de gestión del transporte.

## 9.2 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Ilustración 22. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Análisis de los Resultados



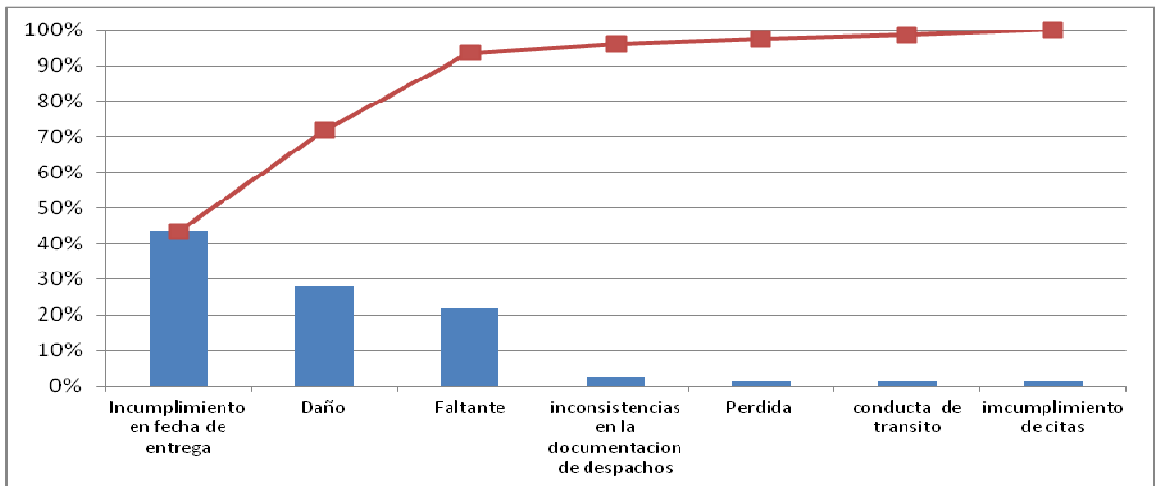
Fuente: Autores del proyecto

Una vez obtenidos y presentados los resultados, se realizaron los análisis pertinentes que permitirán concluir sobre las necesidades de las empresas cartageneras, en relación a una herramienta informática de gestión del transporte. Este análisis abarca situaciones que diversas empresas declararon presentar en su operación diaria, los intereses por aplicaciones específicas y características intrínsecas de su gestión del transporte.

En el instrumento de recolección de datos, se preguntó a los diferentes encuestados si se presentaban quejas de forma frecuente en su empresa, a lo cual cerca del 70% respondió que sí (ver gráfica 45), además de preguntar cuáles eran los motivos de dichas quejas. Así, se procedió a realizar un análisis de Pareto que permitiese identificar visiblemente cuáles son los motivos de reclamación más relevantes y críticos dentro de la administración del transporte en las Pymes Cartageneras con la intención de confrontarlos con las herramientas y aplicaciones del software de TMS que ayuden a su solución. Una vez se establezcan los componentes necesarios del software para la industria local, estos deben concordar con aquellas aplicaciones escogidas para que respondan a la disminución y prevención de las quejas críticas identificadas, mejorando el nivel de servicio al cliente ofrecido si el software llegase a aplicar en la realidad.

A continuación, se utiliza la herramienta de análisis y priorización de Pareto con la intención de identificar aspectos críticos dentro de la administración del transporte.

Gráfica 60. Análisis de Pareto. Quejas recibidas por el Proceso de Transporte.



Fuente: Autores del proyecto.

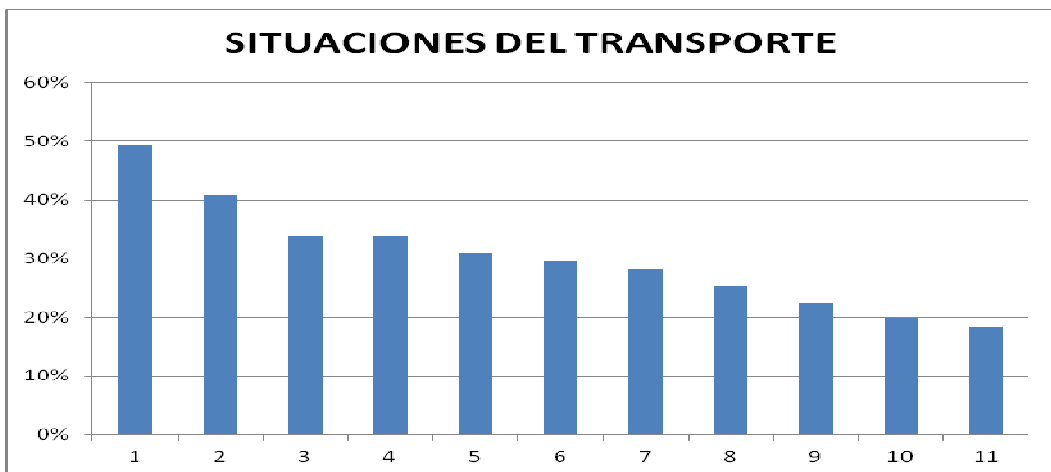
Como se observa en la gráfica, cerca del 80% de los encuestados afirmaron presentar quejas por incumplimiento en la fecha de entrega y daño en la mercancía, lo que representa los focos vitales a tener en cuenta a la hora analizar los motivos de reclamación. Esto permite concluir que es prioritario analizar las causas por las cuales se presentan este tipo de motivos en la administración del transporte con el objetivo de mejorar el proceso como tal. Por otro lado, si se disminuyen, atacan o previenen este tipo de problemas se resolverían gran parte de los problemas que se le presentan a las pymes de la ciudad en cuanto a gestión del transporte, por tanto, proponer aplicaciones de software o herramientas tecnológicas que prevengan este tipo de reclamos beneficiara la operación y el resultado del transporte como tal.

El valor del resultado de un proceso o un producto ofrecido por cualquier organización es establecido por el cliente, quien a través del grado de satisfacción de sus necesidades y requerimientos demuestra la eficacia de cualquier actividad empresarial. Esta relación cliente-proveedor y el funcionamiento continuo de la organización en pro de la mejora están sustentados en la retroalimentación que se recibe del cliente. Esto a su vez es una forma de medir los procesos internos y establecer nuevos objetivos o reestructurarlos según sea conveniente.

En este proceso de mejora continua, la retroalimentación por parte del cliente puede expresarse en infinidad de formas: aumento en sus pedidos, calificaciones positivas, recomendaciones, aumento de la porción del mercado, fidelización de clientes, convenios y alianzas. También, los aspectos negativos son alarmas que indican la necesidad de cambios y mejoras para evitar el fracaso de la organización, encontramos por ejemplo, la pérdida de clientes, las quejas y reclamos frecuentes, disminución en ventas, entre otros.

Además, al analizar las situaciones del transporte en general, se muestran a continuación los resultados de preguntar a la muestra de Pymes encuestadas, por escenarios comunes que ocurren en su operación; esto con la finalidad de establecer aquellas situaciones adversas y críticas que enfrentan las organizaciones en su administración del transporte, para posteriormente encontrar relación entre estas últimas con los principales motivos de quejas y reclamos presentados anteriormente.

Gráfica 61. Situaciones adversas en el proceso de transporte.



Fuente: Autores del proyecto.

Los numerales mostrados en la grafica 61, se explican en la siguiente tabla, la cual nombra las situaciones en la administración del transporte que fueron estudiadas en las pymes de la ciudad y cuyos resultados arrojaron la gráfica anterior.

Tabla 15. Situaciones en la administración del transporte

1	Dificultades para reprogramar actividades cuando se presentan imprevistos.
2	Ausencia de indicadores de desempeño
3	Ineficiencias en el diseño de rutas de entrega o recolección
4	Entregas impuntuales constantes
5	Ineficiencias en la consolidación de la carga de los vehículos
6	Falta de seguimiento al envío para resolver inquietudes del cliente.
7	Dificultad a la hora de calcular los costos de transporte
8	Dificultades y pérdida de tiempo en la preparación de documentos de transporte
9	Dificultades al momento de conseguir el servicio de transporte
10	Dificultades para comunicarse y compartir información de forma eficiente con clientes y proveedores de transporte
11	Dificultad a la hora de gestionar y resolver las reclamaciones o quejas recibidas ligadas al proceso de transporte.

Fuente: Autores del proyecto.

Se puede observar en la gráfica que las situaciones que mayor porcentaje de encuestados dijeron presenciarse en su proceso de gestión del transporte son las dificultades en la reprogramación de actividades frente a imprevistos y la ausencia de indicadores de desempeño, lo que se convierte en dos focos centrales de atención para resolver con la propuesta de TMS a realizar. Por otra parte, las diversas situaciones sobre las cuales se pregunta a los encuestados tienen porcentajes muy similares por lo que el enfoque del TMS que resulte del presente trabajo debe abarcar soluciones que permitan resolver y mejorar aquellas situaciones expresadas en la Tabla 16 y en la gráfica 61.

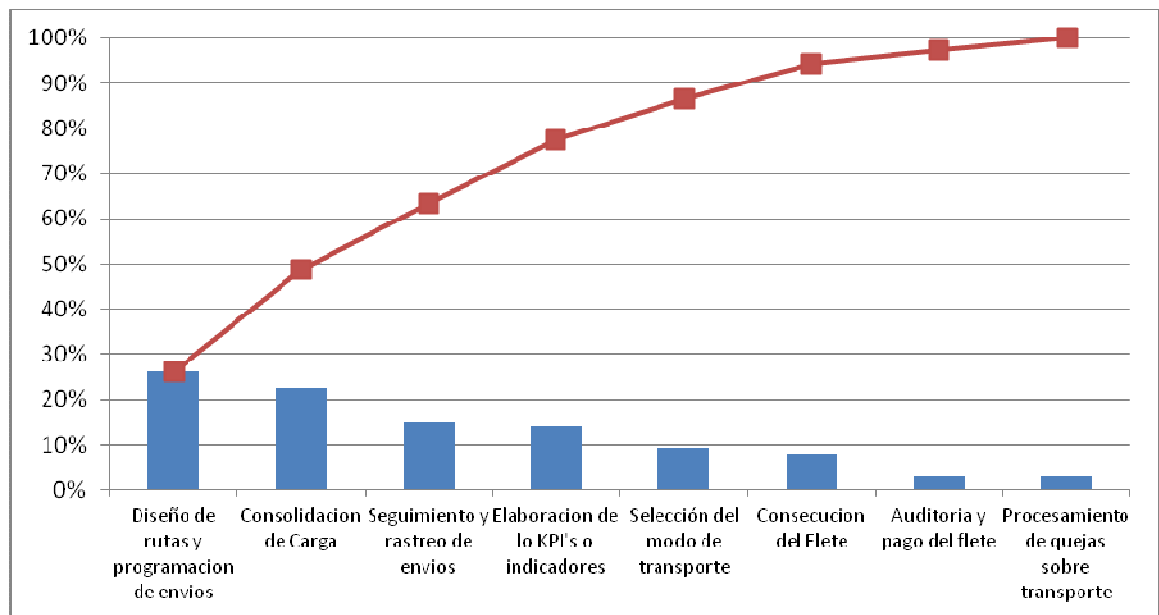
Al confrontar la gráfica 61 (situaciones del transporte) y la gráfica 60 (Motivos de Quejas de Transporte) se puede inferir que algunas de las quejas pueden ser consecuencia de las situaciones adversas evaluadas de la gráfica 61. Al enfocarse en las dos quejas más comunes: incumplimiento en las fechas de entrega y daños en las mercancías, se puede establecer que son el resultado de situaciones como: dificultad de reprogramación frente a imprevistos, ineficiencias en el diseño de rutas e ineficiencias en la consolidación de la carga, situaciones que a su vez se encuentran dentro de las más comunes en la administración del transporte de las Pymes en Cartagena.

Luego de identificar las quejas más frecuentes y críticas, con relación a la gestión del transporte y, una vez presentadas las situaciones adversas que según los encuestados son las más predominantes en la ejecución de las actividades de

transporte, se muestra a continuación una confrontación de dichos resultados con los módulos seleccionados como los más importantes. Para dicho análisis, se utilizan los resultados de la categorización de los módulos de TMS, donde se contabiliza el porcentaje de empresas que calificaron cada uno de los módulos como el más importante o el segundo en importancia, mostrando así cuáles resultan ser los grupos funcionales del software imprescindibles para la operación del transporte dentro de la organización. Los resultados se muestran gráficamente a continuación con ayuda de la herramienta de análisis de Pareto.

En la gráfica 62, la herramienta de Pareto muestra visualmente cuales resultan ser los módulos que más peso tienen para los encuestados, se puede observar que el 80% de las empresas se interesa principalmente en cuatro (4) módulos (diseño de rutas y programación de envíos, consolidación de carga, seguimiento y rastreo de envíos y elaboración de KPI's). Aunque no se cumple la regla 80/20, se puede utilizar dicho análisis para confrontación los resultados versus las quejas y situaciones más frecuentes.

Gráfica 62. Análisis de Pareto para la categorización de los módulos de TMS



Fuente: Autores del proyecto.

Al comparar los resultados presentados anteriormente acerca de las quejas y situaciones del transporte más comunes y los principales módulos deseados del TMS, se puede decir que existe una coherencia entre estos, que están ligados y

son consecuencia uno de otro. Es posible afirmar que estos módulos, considerados por la mayoría de los encuestados como los más importantes, atienden directamente la ejecución de soluciones preventivas y correctivas de las principales situaciones desfavorables que se señalaron como las más comunes, lo cual, puede redundar en una disminución en los principales motivos de reclamos y quejas por parte del cliente en relación al servicio de transporte ya que son causadas directa o indirectamente por la ineficiente realización de las actividades anteriormente mencionadas.

Para seguir con la presentación del análisis de los datos recolectados, a continuación se estudia cada uno de los bloques de preguntas para emitir los juicios correspondientes:

#### **a. Información general de la empresa:**

En primer lugar, el análisis sobre la información general de la empresa permitió concluir en diversos aspectos. Las declaraciones sobre preguntas como actividad económica y clasificación de la empresa cuyos resultados se presentan en las gráficas 7 y 10, aseguran que el 100% de las empresas que fueron encuestados hacen parte de la población objetivo, haciendo que esta muestra sea representativa para los objetivos del estudio.

Por otra parte, se evidencia que la mayoría de las Pymes no superan los 50 empleados (ver gráfica 9) por lo que el número de usuarios a los cuales debe atender el software en simultáneo no es muy alto y más si se tiene en cuenta que del total de empleados solo un pequeño porcentaje está ligado a las actividades del transporte. Por otro lado, las preguntas de alcance comercial y tipo de producto serán analizadas más adelante junto a los módulos del software.

#### **b. Selección del modo de transporte:**

En cuanto al Módulo de Selección del Modo de Transporte, fue notorio que en las Pymes de la ciudad es predominante el uso del transporte terrestre y muy pocas utilizan otro modo de transporte para el movimiento de sus productos, tal y como se ve en la gráfica 21. Esto soportado en que la gran mayoría expresó que su alcance comercial no superaba los límites nacionales, incluyendo aquellas organizaciones con alcance o ámbitos solo locales y regionales (ver grafica 8). Como se sabe el transporte en el país, por sus características geográficas y políticas, ha sido inducido hacia el transporte de carga terrestre. Además en Colombia no se cuenta con la infraestructura necesaria para proponer el uso de otros modos de transporte a un costo razonable, sin olvidar que aquí el transporte

terrestre es costoso con respecto a otros países. Para el comercio internacional, se emplean comúnmente el transporte de carga por carretera para arribar a los diferentes países fronterizos y el servicio marítimo y el aéreo en menor proporción, para enviar mercancías al resto del mundo.

Teniendo en cuenta que muy pocas empresas que hicieron parte del estudio declararon que exportaban y que la mayoría de éstas afirmó que el modo de transporte usualmente utilizado es el terrestre, se puede afirmar que no es importante para la ejecución del transporte en las Pymes de la ciudad una aplicación que ayude a la selección del modo transporte idóneo. Esta afirmación se puede corroborar al observar la gráfica 23, donde se ve que la mayoría de las respuestas, al preguntar por el interés en este tipo de aplicaciones, fue de “para nada” o “poco”, lo que lleva a concluir que no es primordial incluir esta aplicación en la propuesta de los mínimos necesarios de un TMS para la industria local. La afirmación anterior se ratifica en la grafica 59, en la cual se ve que las Pymes no calificaron a esta aplicación entre las más importante para aportar en la gestión eficiente del transporte de sus organizaciones y señalaron otros módulos por encima de éste.

Por otro lado, dentro de este mismo módulo se preguntó si era importante una aplicación para la selección idónea del vehículo para un envío de carga, a lo que la mayoría respondió positivamente (ver gráfica 24). Esto a su vez es coherente con el uso de solo transporte terrestre declarado por las Pymes, pues no hay necesidad expresa de seleccionar el modo de transporte pero si el vehículo dentro del modo más utilizado según su capacidad de carga, volumen, cuidado de la carga, condiciones del vehículo, entre otras.

### **c. Planeación de rutas y programación de embarques:**

Si se analizan detenidamente las respuestas a las preguntas realizadas en Módulo de Ruteo y Programación, se pueden concluir lo siguiente:

Las Pymes en la ciudad no cuentan con muchos centros de distribución o plantas físicas desde donde salga su producto, esto quiere decir que no es necesario que la herramienta de ruteo tenga la opción de incluir un gran número de depósitos desde los cuales iniciar o finalizar la ruta. De hecho, la mayoría de los encuestados aseguró que contaban con un solo punto de distribución (ver gráfica 25). Además, aunque un porcentaje pequeño afirmó que sus centros de distribución eran arrendados (ver gráfica 26), es importante que la aplicación cuente con la opción de insertar nuevos puntos de despacho o cambiar geográficamente un punto ya establecido para la planeación de las rutas, así se puede ampliar el alcance del software y mas empresas podrán hacer uso de él.



Por otro lado, al analizar la Gráfica 29, se ve que la programación de los despachos en la mayoría de las Pymes se hace de forma diaria, es decir, es necesario para atender las exigencias de éstas en cuanto al ruteo que el diseño de las rutas se realice en poco tiempo y que la velocidad de procesamiento del software sea alta. Así, el proceso del diseño óptimo de la ruta por parte del software será un paso ágil y no requerirá de mucho tiempo, asegurando que no se impida esta programación operativa característica de las Pymes. Además el software debe estar al tanto y hacerle seguimiento a la disponibilidad de capacidad en el equipo de transporte a fin de determinar si puede integrar un pedido a una ruta específica o no, esto debido a que no todas estas empresas puede saber con certeza cuál es su disponibilidad en equipo de transporte (ve gráfica 28).

En este proceso de identificar los parámetros que debe tener el software para realizar el diseño de las rutas de entrega o recolección, fue necesario saber si era un requerimiento incluir las ventanas de tiempo al momento de realizar el diseño de dicho recorrido. Según la gráfica 30, la gran mayoría de las Pymes reciben imposiciones de ventanas (lapsos definidos) de tiempo por parte de sus clientes, por tanto se puede concluir que se debe considerar mantener un registro o base de datos de las ventanas de tiempo que imponen los clientes para el eficiente diseño de rutas.

Por último, se puede afirmar que este Módulo hace parte de los mínimos necesarios de un TMS, soportando dicha afirmación en que la mayoría de las Pymes realizan el plan de rutas para buscar mayor eficiencia en sus entregas, como se mostró en la gráfica 27, donde el 73% de los encuestados afirmó realizar el ruteo de sus vehículos a través de algún método, generalmente de forma empírica ya que el 79% de los mismos, manifestó no poseer algún tipo de TMS (ver gráfica 13). Se puede inferir que realizar el ruteo de los vehículos resulta esencial para el proceso de transporte en la mayoría de las empresas generadoras y transportadoras de carga encuestadas.

Esta inferencia toma mayor peso porque los mismos encuestados ubicaron los Módulos de Ruteo y de Consolidación de la Carga, como los más prioritarios en promedio, dentro del total de módulos del ranking de calificación (ver gráfica 59). La integración o la operación de estos dos módulos en conjunto, sin duda resulta ser una herramienta imprescindible al momento de realizar una planeación eficiente para el establecimiento de rutas que cumpla con los objetivos de satisfacción de los clientes.

#### **d. Consolidación de Carga:**

Este módulo es uno de los más importantes dentro del paquete ofrecido por los proveedores de este tipo de software, lo cual se debe a que tiene una enorme funcionalidad porque genera múltiples beneficios para el encargado de la gestión del transporte y la empresa usuaria del software en aspectos como costos y servicio al cliente.

Para lograr la adaptación de esta función de los software de administración de transporte – TMS a las Pymes de la ciudad, debe tener opciones tales como la programación del equipo de cargue para el momento de consolidar la carga, ya que gran porcentaje de pymes ha demostrado la necesidad de éstos al momento del cargue del vehículo, bien sea por las características de sus productos como alto peso o gran volumen. Además, estas características de los productos son un componente que debe contemplar el software a la hora de realizar una óptima consolidación, más si se tiene en cuenta que muchos productos no son compatibles con otros para ser transportados en un mismo vehículo, impidiendo su consolidación.

Se observa, en la gráfica 11, que el tipo de producto más común es el sólido, seguido de los productos a granel, líquidos y químicos, por tanto con la finalidad de satisfacer a la mayoría de las empresas estos son los tipos de productos a cuales se les debe identificar su afinidad y posibilidad de consolidación en un mismo vehículo por parte del software. No se debe olvidar que según el embalaje utilizado, para un producto cualquiera, se podrá magnificar y optimizar la consolidación de la carga como tal. Si se ve la gráfica 36, se identifican los embalajes más comunes y quizá los que debe incluir el software en su modelo de consolidación; así, se le preguntará al usuario el tipo de embalaje, las medidas del mismo, el peso, entre otras características, que sirvan de insumo para consolidar la carga con ayuda del software.

Otro parámetro importante en la consolidación de la carga es conocer de ante mano si los vehículos son iguales o difieren en sus características. Como vemos en el gráfico 16 más del 80% de los encuestados dijo que sus vehículos eran todos diferentes, por tanto la consolidación debe iniciar con la selección del vehículo para conocer las capacidades de carga, extraídas de una base de datos previamente construida con todos los parámetros que identifiquen las características de los vehículos con los que cuenta la organización.

En cuanto a las aplicaciones con las que debe contar este módulo, si analizamos las gráficas 33 y 34, vemos que no todas las Pymes de la ciudad tienen la facilidad

y la ventaja de calcular la rentabilidad de sus envíos, un indicador clave a la hora de evaluar una buena consolidación. Al calcular la rentabilidad de un envío o el cupo mínimo para que el envío sea rentable se asegura que no se comprometa la utilidad de los productos a despachar.

Además, resulta importante para los objetivos del proyecto conocer las principales aplicaciones para los encuestados y evaluar si estas hacen parte de los mínimos necesarios de un TMS que aporten de manera significativa a la gestión del transporte en las pequeñas y medianas empresas de la ciudad. Si se analiza la gráfica 37, es notorio que cerca del 80% de las Pymes que hicieron parte del estudio mostraron un interés por una aplicación que se encargue de la consolidación de la carga. Si se observa, de igual forma, la gráfica 59, la cual contiene los resultados de la calificación de los módulos, vemos que el módulo de consolidación quedó en segundo lugar entre los más relevantes y necesarios para la gestión del transporte, esto permite concluir que este módulo hace parte de los mínimos necesarios del TMS que atiende a las Pymes locales.

#### **e. Licitación del servicio de Transporte:**

Como se demostró, en la clasificación de los módulos, la Licitación del Servicio de Transporte no es uno de los mínimos necesarios (ver gráfica 59), puesto que fue una de las últimas aplicaciones en la preferencia por parte de los encuestados según sus necesidades en cuanto a transporte. Esta afirmación se revalida en el alto porcentaje de empresas que declararon que una aplicación de licitación del servicio de transporte no le serviría para nada en su gestión del transporte, así como tampoco expresan un interés por una herramienta de intercomunicación que facilite el funcionamiento de dicha aplicación (ver gráficas 38 y 39). Por otro lado, esta aplicación puede ser de poco interés para aquellas organizaciones que no subcontraten el servicio de transporte, por tanto, no sería de ninguna utilidad para empresas que tenga la responsabilidad de distribuir su producto, ya sea con flota propia o subcontratada.

#### **f. Auditoría y pago de la factura del Flete:**

Como primera medida para conocer si es importante un módulo de Auditoría y Pago del Flete, se preguntó a los encuestados si eran frecuentes las inconsistencias en el cobro de éste, a lo que el 80% respondió que no (ver gráfica 40), lo que indica que es una necesidad de una pequeña proporción de la población y no es fundamental para la mayoría de ésta. Si se confronta el resultado anterior versus las gráficas 41 y 59, las cuales muestran el interés en una aplicación de auditoría de la factura del flete y la calificación de los módulos

del TMS respectivamente, se evidencia que esta función dentro del software no es importante para la mayoría de las Pymes.

Si se contempla además, que muchas organizaciones no contratan servicio de transporte, sino que lo realizan por sí mismos y que muchas otras son fieles a un transportista en específico, el cual les ofrece cobros fijos por transporte, se hace menos necesaria esta aplicación. Por otro lado, el pago del flete tampoco resultó ser una función muy atrayente para los encuestados, no hay un valor preponderante en las respuestas de estos, como se observa en gráfica 42, por lo cual se concluye como una función de baja demanda por parte de las Pymes de la ciudad. Además el pago es solo una operación transaccional que, en muchos de los casos, no conlleva o absorbe una cantidad considerable de tiempo para el talento humano de las empresas, por tanto, no hay necesidad de invertir recursos en una tarea que no es vital para alcanzar los objetivos corporativos y que pueden ser aprovechados de mejor forma. Así, se llega a la conclusión que el módulo de auditoría y pago de la factura del flete no hace parte de los mínimos necesarios, ni es vital para que el software propulse una mejor gestión del transporte en las empresas locales calificadas como Pymes.

#### **g. Procesamiento de quejas:**

A continuación se analiza si el módulo de procesamiento de quejas es primordial para apoyar la gestión del transporte con un software de TMS. En primer lugar la gráfica 43 muestra que si se presentan en la mayoría de las pymes de la ciudad algún tipo de quejas inherentes a la ejecución del transporte. Pero la gráfica 44 es clara al demostrar que no son frecuentes y que la gestión del transporte no representa una gran cantidad de quejas, puesto que más del 80% de los encuestados afirmó que recibía por mes de 0 a 5 quejas. Si analizamos las gráfica de clasificación de los módulos, vemos que el módulo de procesamiento de quejas queda rezagado al último lugar, arrojando como resultado que aunque es una función de mucha utilidad y que puede brindar grandes beneficios en cuanto a mejoras en el servicio al cliente no hace parte de los mínimos necesarios que debe contener un software de administración de transporte, esto puede explicarse en que la mayoría de las empresas no presenta un número considerable de quejas, y además estas pueden ser eliminadas o disminuidas gracias a una mejora en la ejecución de las actividades de transporte como la programación de despachos, la consolidación de la carga y el seguimiento de los envíos entre otras. Por lo tanto, se puede decir que las Pymes objeto de estudio no ameritan una inversión urgente y prioritaria en una aplicación de procesamiento de quejas relacionadas con el proceso de transporte.

#### **h. Seguimiento y rastreo de envíos:**

Si se analizan los resultados presentados en las graficas 49, 50, 51, 52 y 53 donde se observa un alto grado de aceptación hacia cada una de las aplicaciones que componen el modulo de seguimiento y rastreo se puede concluir que hace parte de las funciones imprescindibles con las que debe contar un software de administración de transporte que satisfaga las necesidades de la pequeña y mediana industria en la ciudad de Cartagena, pues contribuyen en gran proporción en las mejoras en el servicio al cliente proporcionándoles valor agregado. Esto se valida con la gráfica 59 la cual muestra que el módulo de seguimiento y rastreo es el tercer módulo en orden de importancia para las Pymes de la ciudad.

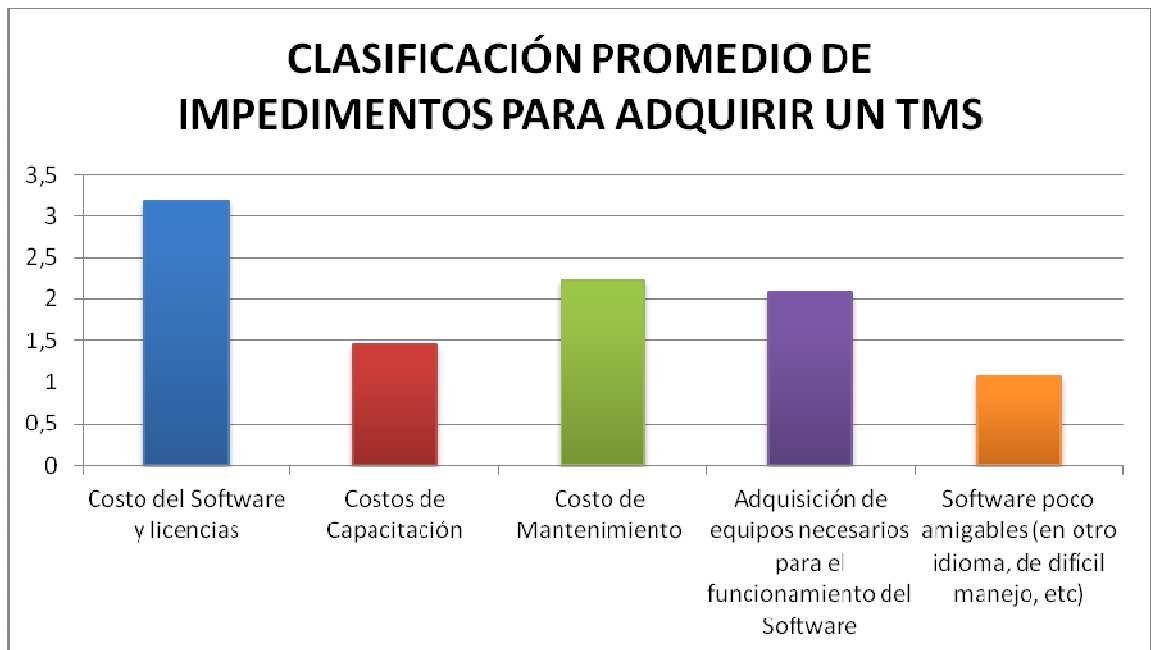
La posibilidad de obtener información confiable y a tiempo representa un gran atrayente para las Pymes de la ciudad, pues de esta forma pueden atender con mayor agilidad a los requerimientos del cliente a si como tomar decisiones oportunas en caso de presentarse algún imprevisto, logrando mayor eficacia en la gestión del transporte.

#### **i. Análisis y medición:**

El módulo de análisis y medición lo encontramos como el cuarto en importancia para Pymes de la ciudad en la gráfica 59, la cual presenta la categorización que realizaron las empresas que hicieron parte del estudio. Esto, si se compara con los resultados del interés expresado por las diferentes aplicaciones que hacen parte de este módulo, mostradas en las gráficas 54, 55, 56 y 57, se llega a la conclusión que es una de las más importantes partes del software puesto que en todos los casos se expresó un gran interés por estas funciones del software, debido a que estas apoyan la toma de decisiones para la mejora continua de los procesos y actividades de transportes dentro de las organizaciones.

Finalmente, es importante para el diseño y desarrollo de cualquier producto que se conozcan cuales son las principales barreras, impedimentos o adversidades que se pueden presentar a las personas que sean parte del mercado objetivo a la hora de tomar la decisión de adquirir el producto. Por lo anterior en la encuesta se incluyo un ranking de impedimentos para conocer cuáles resultan ser los más importantes para las empresas objeto de estudios y atacarlos desde el diseño.

Gráfica 63. Calificación promedio de impedimentos para adquirir un TMS

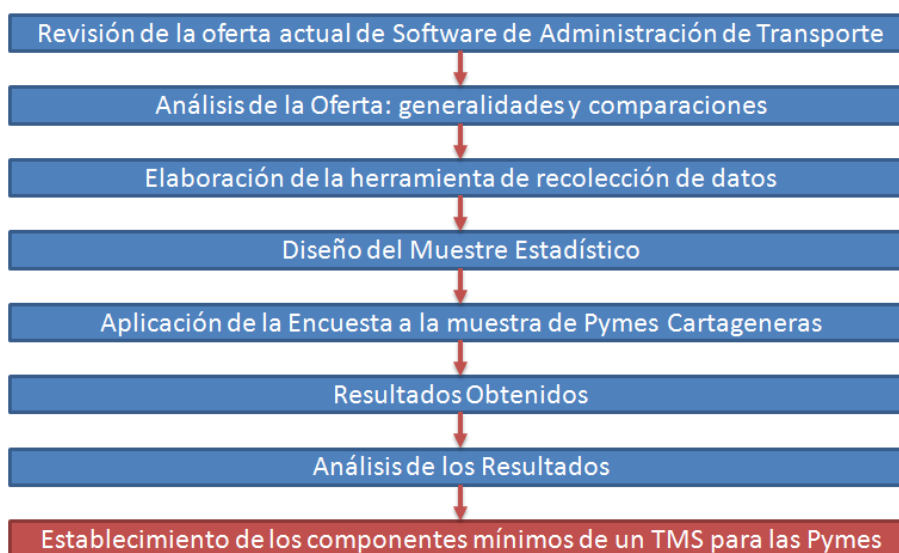


Fuente: Autores del proyecto.

La gráfica anterior muestra los resultados de la calificación promedio de los impedimentos para adquirir un TMS que brindaron los encuestado, se entiende el valor más cercano a cinco como el impedimento más relevante y el más cercano a uno como el de menos importancia. La gráfica muestra de manera contundente que el mayor impedimento que encuentran las organizaciones está ligado a los altos costos del software y las licencias.

## 10. ESTABLECIMIENTO DE LOS COMPONENTES MÍNIMOS DE UN TMS PARA LAS PYMES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

Ilustración 23. Flujograma – Desarrollo del Trabajo de Grado: Establecimiento de los componentes mínimos de un TMS



Fuente: Autores del proyecto

En este capítulo se realiza lo planteado en el objetivo específico número cinco del presente trabajo de grado. El capítulo se encuentra dividido en dos subcapítulos, el primero es la aplicación de la herramienta de diseño de productos denominada despliegue de la función calidad – QFD (por sus siglas en inglés) y el segundo componente de este capítulo recibe el nombre de componentes mínimos necesarios de un TMS para las Pymes generadoras y transportadoras de carga de la región.

Con la aplicación de la herramienta de QFD de la primera parte del capítulo se pretende que los requerimientos prioritarios e indispensables de las herramientas y componentes del TMS que fueron manifestados por los usuarios y que fueron objeto de análisis en el capítulo anterior se encuentren presentes en la propuesta de los componentes mínimos necesarios de TMS que responda a necesidades de la población objeto de estudio.

## **10.1 HERRAMIENTA DE DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD – QFD**

Como parte del análisis para determinar los mínimos necesarios de un software de TMS, se utiliza el método de despliegue de la función calidad debido a que presenta un enfoque en el cual la “voz del cliente” tiene cabida en la especificación del diseño de producto. Para el caso puntual de este trabajo de grado es utilizado para que las aplicaciones y funciones del TMS más importantes para las empresas estén presentes en la propuesta que sirve como base para el diseño y desarrollo de un software de administración de transporte en el futuro.

Con base en la revisión de la oferta de mercado de TMS y los resultados y análisis realizados a partir de la aplicación de la encuesta, se establecieron los requerimientos de las empresas generadoras y transportadoras de carga en Cartagena con relación con una solución informática de gestión del proceso de transporte. Estos requerimientos establecidos sientan las bases de la construcción de la matriz de la Casa de la Calidad.

Para la construcción de esta matriz se utilizan las situaciones del proceso de transporte y el ranking de categorización de los módulos del instrumento de recolección de datos. Las situaciones de transporte sirven para establecer cuáles son las actividades que resultan trascendentales (los requerimientos) en la operación del transporte por parte de las empresas y el ranking de los módulos sirve para establecer las características técnicas que atenderán esos requerimientos establecidos por los encuestados.



Ilustración 24. Matriz de Correlación, Casa de la calidad para un software de gestión del transporte

Valoración		Matriz de Correlación								
Cal										
fuerte positiva	3									
positiva	1									
neutra o nula	0									
negativa	-1									
fuerte negativa	-3									
Características		Requerimiento								
Importancia		Módulo de Selección del modo de transporte	Módulo de Consolidación de Carga	Módulo de Diseño de rutas y programación de envíos	Módulo de Consecución del Flete	Módulo de Auditoría y pago del flete	Módulo de Seguimiento y rastreo de envíos	Módulo de Elaboración de los KPI's o indicadores	Módulo de Procesamiento de quejas sobre transporte	
Consolidación eficiente de la carga de los vehiculos	3,1	3	3	3			1			
Diseño eficiente de rutas de entrega o recolección	3,4	1	3	3			1			
Cumplir con la puntualidad en las entregas	3,4	1	1	3	1		3	1		
Consecución del servicio de transporte	2,3				3	1		1		
Obtención de indicadores de desempeño	4,1							3		
Gestión eficiente de las reclamaciones o quejas recibidas ligadas al proceso de transporte.	1,8		1	3			3	1	3	
Seguimiento al envío para resolver inquietudes del cliente.	3	3		1			3	3	3	
Rápidez en la preparación de documentos de transporte	2,5	1	1	1	1					
Calcular los costos de transporte	2,8	1	3	3	1	3		3		
Comunicación eficiente con clientes y proveedores de transporte	2				1	1	3		1	
Capacidad para reprogramar actividades cuando se presentan imprevistos.	4,9		1	1			3			
<b>Total</b>		30,4	40,5	53,9	17,6	12,7	51,8	37,2	16,4	
<b>Ponderación</b>		12%	16%	21%	7%	5%	20%	14%	6%	
<b>Prioridad</b>		5	3	1	6	8	2	4	7	

Fuente: Autores del proyecto.

Al observar la ilustración anterior, la cual muestra la Matriz de la Casa de la Calidad que busca determinar las aplicaciones primordiales para la industria local en cuanto tipo de software propuesto en el presente trabajo de grado. Esta matriz omite la evaluación competitiva ya que, como se reflejó en la gráfica 13, la mayoría de las organizaciones que hicieron parte del estudio no cuentan con un TMS, por lo tanto no pueden realizar una evaluación competitiva, ni técnica de las diferentes soluciones tecnológicas de gestión de transporte. Por otra parte, para evaluar la importancia de los requerimientos de las Pymes en cuanto a administración del transporte se utilizó la frecuencia relativa con la cual los encuestados afirmaron, se presentaba dicha situación en su organización.

Si se analiza la casa de la Ilustración 15, es evidente que en la priorización que hay cuatro (4) módulos que sobresalen y que coinciden con aquellos que se declararon como parte de los mínimos necesarios del software en el capítulo anterior, los cuales son: “*Diseño de Rutas*”, “*Consolidación de Carga*”, “*Seguimiento y Rastreo de Envíos*” y “*Elaboración de KPI’s o Indicadores del Transporte*”. Se evidencia que estos módulos son los que atienden a las principales necesidades en cuanto a transporte y podrían lograr un gran impacto en la mayor parte de la población de la Pymes.

Además, como se observa en el techo de la casa de la calidad o matriz de correlación de las características técnicas, se revalida lo que se ha expuesto a lo largo del presente trabajo de grado. Los diferentes módulos potencian entre sí sus características, beneficios y alcances, logrando que el trabajo conjunto de los mismos arroje mejores resultados por parte del software en cuanto a la planeación, ejecución y control de las actividades que giran en torno al transporte.

La ilustración 15, también refuerza el poco interés mostrado en el ranking de calificación de los módulos de la encuesta por parte de los encuestados con respecto a las aplicaciones relacionadas con la auditoría y pago del flete y el procesamiento de quejas sobre transporte. Lo anterior se aprecia en que estos dos módulos resultaron ser los de menos prioridad.

## **10.2 COMPONENTES MÍNIMOS NECESARIOS DE UN TMS PARA LAS PYMES DE LA REGIÓN.**

Para cumplir con este apartado, se elabora una propuesta donde se establecen los componentes mínimos necesarios de un TMS que requieren las empresas transportadoras y generadoras de carga de la ciudad de Cartagena. A continuación se presenta la misma.

Título de la propuesta: Oferta de componentes mínimos necesarios de un TMS para las Pymes generadoras y transportadoras de carga de la región.

Objetivo: Definir cuáles son los componentes, aplicaciones y funciones mínimas necesarias de un TMS que den respuestas a las necesidades críticas que tienen lugar en la planeación, ejecución y control de las actividades que giran en torno la gestión del proceso de transporte de las Pymes interesadas.

Mercado objetivo: Los módulos que se definieron en esta propuesta como mínimos necesarios van dirigidos a satisfacer requerimientos de pequeñas y medianas empresas generadoras y transportadoras de carga de la ciudad de Cartagena, Colombia.

A continuación se describen los componentes que según el análisis desarrollado en el presente trabajo de grado han sido considerados como parte de los mínimos necesarios con los que debe contar un software de administración de transporte que atienda a las necesidades de las pymes generadoras y transportadoras de carga en la ciudad de Cartagena.

El primer criterio con que debe contar el software debe consistir en una estructura modular, donde se ofrezcan grupos de aplicaciones que se enfoquen en un proceso o actividad del transporte como tal. Así, según los análisis realizados en el presente trabajo de grado, las actividades a las cuales se les debe atender con un módulo en específico son: diseño de rutas de entrega o recolección, consolidación de la carga, seguimiento y rastreo a los envíos, y, por último, elaboración de los indicadores de gestión del transporte. De esta manera, se tendría un software de planeación y control.

Continuando con características generales del software, se tiene como premisa que debe ser un software de bajo costo, que no represente una gran inversión pues el mercado objetivo corresponde a las pequeñas y medianas empresas y muchas de estas no cuentan con capital suficiente para realizar inversiones en este tipo de proyectos, más cuando su operación no gira exclusivamente alrededor del transporte de las mercancías. El software debe también, mostrar al usuario una interfaz fácil de utilizar y comprender para que, de forma sencilla y guiada, se encuentre en forma expedita cada una de las opciones y aplicaciones del software. A continuación se describe qué aplicaciones y consideraciones debe tomar en cuenta el software para soportar el funcionamiento de cada módulo.

**10.2.1 Módulo de diseño y programación de rutas.** Este Módulo debe construir la ruta óptima en cuanto a costos y parámetros establecidos de servicio al cliente. El diseño se debe hacer en un tiempo operativamente razonable y buscando su minimización; es decir, aunque en la actualidad el ruteo de vehículos puede ser un cálculo que requiere de una gran cantidad de tiempo debido las numerosas variables que deben analizarse, el software debe lograrlo en cuestión de segundos o pocos minutos, pues es una herramienta de la cual se esperan resultados inmediatos para la toma de decisiones al iniciar la jornada laboral en cualquiera de las Pymes de la ciudad. Por tanto, debe arrojar como resultado la ruta más

adecuada, el costo estimado de dicha ruta, el kilometraje estimado del recorrido y el tiempo que representa llevarla a cabo.

Con la intención de estandarizar el uso del software y el manejo del mismo, se debe establecer la información de entrada que sea la base para el diseño del ruteo como tal. Se propone como información básica de entrada la dirección del cliente, ventanas de servicio, tiempo de servicio y días de entrega.

Esta herramienta debe ser capaz de admitir restricciones por parte del usuario, estas son: ventanas de tiempo para los clientes, tiempo máximo de conducción del operario a bordo del vehículo, número de paradas a realizar para descanso de los operarios, restricciones de circulación en áreas específicas, priorización de entregas, ubicación de las paradas (ubicación geográfica del cliente), tipos de vehículos disponibles, número y capacidad; tiempos de carga y descarga, y las restricciones legales del caso, además de los componentes que la empresa usuaria determine.

Además, este modulo debe presentar en mapas geográficos los resultados del ruteo, para lo cual debe tener una base construida por las ubicaciones geográficas pertinentes, es decir, tanto su propia ubicación como la de los clientes. Debe tener la opción de modificar si es necesario dichas ubicaciones pues muchos clientes pueden cambiar de locación o puede mudar sus instalaciones o abrir un nuevo punto de distribución.

Debe contar además con la opción de intercambiar los clientes y pedidos dentro de las rutas y mantener un registro que permita consultar las rutas diseñadas en cualquier momento. Esto asegura que se puedan modificar los planes una vez desarrollados los mismos.

Para maximizar el alcance y permitir el correcto funcionamiento de este módulo se debe poder trabajar en conjunto con el módulo de consolidación de carga y suministrar información a los módulos de control para medir el rendimiento del proceso apoyado por esta aplicación.

**10.2.2 Módulo de Consolidación de Carga.** En primer lugar este módulo debe trabajar en conjunto con el módulo de diseño de rutas pues las dos actividades son complementarias entre sí e incluso los resultados de una pueden ser consecuencia de la otra, es decir, a partir de la consolidación de la carga puede

efectuarse la ruta o una vez diseñada la ruta, consolidar la carga de la mejor forma posible.

El objetivo principal de esta aplicación consiste en proponer patrones de agrupación de la mercancía en el equipo de transporte teniendo en cuenta sus diferentes tamaños, sus destinos, fechas prometidas de entrega, compatibilidad de los productos, y demás restricciones en cuanto al cuidado de la mercancía. Esto nos dará como resultado un aumento en la eficiencia del uso del equipo de transporte y disminución en los tiempos de cargue y descargue.

Como datos de entrada se requiere información como dimensiones de los productos, con o sin embalaje, peso, destino, fecha de entrega y restricciones de consolidaciones. Estas restricciones de consolidación describen cualidades de la carga que permitan o limitan su agrupación, tenemos por ejemplo, carga delicada, acomodar de una forma específica, prohibido colocar carga encima del embalaje o producto, entre otras.

Por otro lado, es necesario que este módulo calcule el cupo mínimo con el que se asegure la rentabilidad del envío y que programe el equipo de cargue, en caso de que este llegue a ser necesario para cargar la mercancía en el vehículo que posteriormente hará la entrega.

En caso de ser posible para la empresa usuaria del software debe estandarizarse sus tipos de embalaje a medida de identificar cada uno con un código y que el software los perciba más rápidamente agilizando la consolidación. El software debe también mantener un registro de la consolidación desarrollada a fin de poder consultarla en cualquier momento y además permitir realizar cambios a fin de ajustar dichos resultados a la realidad de la organización según sea necesario para esta.

Por último, este módulo debe suministrar continuamente información al módulo de medición y análisis para controlar el rendimiento y los resultados arrojados por el software.

**10.2.3 Módulo de seguimiento y rastreo de envíos.** Este módulo busca un flujo de información continuo que permita mantener un control sobre los movimientos físicos de los productos y las actividades desarrolladas en cuanto a gestión del transporte. Este módulo debe emitir alertas para cada evento dentro del proceso de transporte, es decir, debe informar de todos los pasos que se den desde que se

recibe el pedido hasta que el cliente recibe su producto. Alertas como: producto cargado, llegada a destino 1, salida de destino 1, y cada paso relevante como paradas no previstas y el motivo de dicha parada. Para esto es necesario utilizar dispositivos a bordo del vehículo como computadores, teléfonos o dispositivos móviles, GPS, o cualquier sistema de monitoreo.

Este seguimiento continuo es fundamental para otra de las aplicaciones más relevantes con las que debe contar este módulo. Dicha aplicación tiene como objetivo estimar el tiempo en tránsito de los despacho a fin de presentar al cliente una fecha tentativa de entrega y que se acerque en la mayor medida posible a la realidad de la empresa usuaria del software.

El módulo de seguimiento debe también tener la capacidad de informar todos los movimientos del inventario, así como debe apoyarse en el seguimiento continuo de todas las actividades y pasos en los procesos asociados al transporte para emitir alertas cuando se incumplan restricciones legales como toneladas máximas transportadas, horas máximas de conducción excedidas, tránsito por áreas prohibidas o restringidas, entre otras.

Este módulo debe compartir información con el módulo de diseño de rutas, a fin de comparar los planes establecidos con la realidad del transporte, logrando así tomas decisiones oportunas a partir de lo que se presente en la ejecución del transporte, previniendo errores o amoldando los planes una vez se presente imprevisto.

**10.2.4 Módulo de Análisis y medición.** Este módulo tiene como fundamento recolectar información relevante que sea motivo de análisis para proponer planes de acción y actuar en pro de la mejora continua. Este módulo debe mantener un historial de resúmenes que describan todas las operaciones del transporte, lo que servirá para identificar tendencias y actividades para mejorar con ayuda del software. Estas deben ser resaltadas por el software como tal. Como centro de este módulo, está el cálculo de los indicadores de gestión del transporte. Esta herramienta debe ser capaz de calcular los indicadores de rendimiento tales como: cumplimiento de envíos, indicadores de costos de transporte con respecto a los costos totales, rendimiento de proveedores, porcentaje de utilización de vehículos, tendencias del mercado, ventas mensuales, rendimiento de transportistas, índice de eficiencia del proceso, entre otros.

Además, el módulo de análisis y medición debe proveer informes personalizados que permita condensar la información para que el usuario asocie los temas de su

interés y tomes las decisiones pertinentes. En este informe, el usuario debe tener la posibilidad de escoger aquellos datos que considera necesarios para los análisis que desee realizar, reduciendo la extensión de este para un mejor manejo de la información.

## 11. CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo de grado, quedó de manifiesto que la mayoría de las empresas encuestadas administran las actividades relacionadas con el transporte, pero muchas lo hacen en forma empírica porque cuentan con los conocimientos que les ha brindado la experiencia; esto debido a que casi el 80% de las mismas, por el monto de las inversiones, no utilizan soluciones tecnológicas de TMS como apoyo para la planeación, ejecución y control de las actividades del transporte.

La población objeto de estudio es consciente que las operaciones y actividades que giran en torno al transporte tienen un alto impacto en los costos totales de operación de la empresa y que, por ende, una mejora significativa en la administración de dichas actividades tendría un impacto favorable en los niveles de favorabilidad por el servicio suministrado a los clientes y en la competitividad de las organizaciones.

La investigación reveló, además, que el transporte preponderante para las Pymes objeto de estudio y de la región, es el terrestre; por lo tanto el módulo de Selección del Modo de Transporte no resultó de interés para los encuestados. Por otra parte la tendencia hacia el transporte terrestre implica que los módulos de Diseño de Rutas y de Consolidación de la Carga deben contemplar mapas viales que permitan hacer un ruteo eficiente y contener parámetros de capacidad de los vehículos que caracterizan el transporte terrestre, respectivamente.

El diseño y desarrollo de un software de administración de transporte que atienda las necesidades de Pymes generadoras y transportadoras de carga de la ciudad de Cartagena debe tener un enfoque operativo, puesto que la planeación y programación de muchas de las actividades de transporte (como lo son por ejemplo la programación de despachos o la programación de cargue), se realizan con frecuencia diaria, en su mayoría, lo cual exige que los módulos de TMS tengan la capacidad de respuesta ideal para satisfacer estos requerimientos.

Se evidenció, en los resultados del análisis de los datos recolectados que los módulos de Procesamiento de Quejas, Auditoría, Pago del Flete y en menor proporción, el de Consecución o Licitación del Flete, resultaron ser de poco interés para los encuestados, porque existen actividades que resultan ser prioritarias a éstas en la administración eficiente del proceso de transporte en general.



Por otra parte el estudio permitió identificar los cuatro (4) módulos que, de acuerdo a las necesidades, situaciones adversas del transporte e interés de los encuestados, resultaron ser prioritarios y vitales para la gestión de las actividades de transporte en casi el 80% de las empresas encuestadas. Estos cuatro módulos en su orden prioritario son, diseño de rutas y programación de envíos, consolidación de la carga, seguimiento y rastreo de envíos y por último elaboración de los KPI's del transporte.

El estudio reveló que un 63% de los encuestados podría estar interesado en la adquisición de una solución tecnológica de administración de transporte -TMS y que el mayor impedimento que encuentran los empresarios de las Pymes a la hora de adquirir el mismo es el alto valor de la inversión para obtener dicha solución y las licencias necesarias para su funcionamiento. Lo anterior indica que se deben desarrollar estrategias en el diseño de estos softwares que apunten a la disminución del costo de los mismos.

Como estudiantes de ingeniería industrial, la realización del proyecto permitió detectar que de las cualidades más importantes con que se debe contar, es la habilidad de investigar, ver todo como un proceso y, como tal, tener herramientas para el mejoramiento continuo de éste, sin dejar de lado el pensamiento sistémico que hizo posible el desarrollo de los diferentes capítulos.

## BIBLIOGRAFIA

- BALLOU, Ronald. Logística: Administración de la cadena de suministro. D ed. Mexico: Pearson Prentice Hall.
- CARLOS, Pasquale Borja. Las empresas de clase mundial. [online]. Disponible en web. <<http://www.asemsolutions.com/buscador/banco/Empresas%20de%20clase%20mundial.pdf>> [citado 15 de mayo de 2011].
- CHASE, Richard; JACOBS, Robert; AQUILANO, Nicholas. Administración de operaciones: Producción y cadena de suministro. Ed. Mc Graw Hill, duodécima edición. 2009
- Connecting to Compete, Trade logistics in global economy, World Bank, 2010. [Pdf].
- DANE, Aumento del uso del internet y la telefonía móvil en Colombia. [Online]. Disponible en web. <[http://www.interactic.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=256:encuesta-dane-aumento-penetracion-del-uso-de-internet-y-telefonía-movil-en-los-hogares-de-colombia&catid=11:primer-plano&Itemid=40](http://www.interactic.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=256:encuesta-dane-aumento-penetracion-del-uso-de-internet-y-telefonía-movil-en-los-hogares-de-colombia&catid=11:primer-plano&Itemid=40)> [citado 28 de agosto de 2011].
- Definición de TIC, disponible. [Online]. Disponible en web <<http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>> [citado 30 de agosto de 2001]
- De las normas del Consejo de Dirección Logística. Disponible online <<http://www.clm1.org>>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, MINISTERIO DE TRANSPORTE, MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Colombia, Política nacional Logística. [Online]. Disponible en Web <<http://www.acolog.org/wp->

content/uploads/2011/03/politica\_nacional\_logistica\_compes\_3547.pdf> [citado 28 de mayo de 2011]

- Empresa De Clase Mundial. [Online]. Disponible en línea <<http://admindeempresas.blogspot.com/2010/03/empresas-de-clase-mundial.html>> [Citado 15 de mayo de 2011]
- GARCIA MUÑOZ, TOMAS. [Doc] Etapa del proceso investigador: población y muestra.
- Grupo de investigación en productividad y calidad (GIPC). [Pdf]. Cartagena, Bolívar. 2001. Universidad Tecnológica de Bolívar, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Industrial.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros de investigación. 5 ed. Bogotá: ICONTEC, 1995. (NTC 1486).
- JDA Transportation & Logistics Management. [Online] Disponible en Web: <<http://www.jda.com/company/display-collateral/pID/1928/>>
- LATORRE, A., RINCÓN D. del y ARNAL, J. (2003): Bases Metodológicas de la Investigación Educativa. Experiencia S.L., Barcelona.
- Logística Empresarial. [Pdf]. Curso gestión Cadena de suministro. Universidad tecnológica de Bolívar, 1p -2010
- On-Demand TMS [Online] disponible en línea. <[http://www.leanlogistics.com/on\\_demand\\_tms.html](http://www.leanlogistics.com/on_demand_tms.html)>
- Oracle Transportation Management [Online] Disponible en web <<http://www.oracle.com/us/products/applications/ebusiness/scm/018756.htm>>

- PALEVICH, Robert. The Lean Sustainable Supply Chain: How to create a green infrastructure with lean technologies. Ed. Pearson Education, inc. Primera edición 2011
- RAE. Diccionario de la Lengua Española. (2012)
- Red Prairie Transportation Management [Online]. Disponible en Web <<http://www.redprairie.mx/transporte/>>
- REINER, Gerald. Rapid Modelling and Quick Response: Intersection of Theory and Practice. Ed. Springer. Primera edición. 2010
- Roadnet® Transportation Suite. [online] disponible en web <<http://www.roadnet.com/pub/products/Roadnet-Transportation-Suite/>>
- SAP Transportation Management: Improve transportation readiness, flexibility, and Agility. [Pdf].
- TM AR Traffic. [Online] Disponible en Web: <<http://www.artraffic.com/freight-rating.html>>
- Top 10 most Recommended Systems. [Online] Disponible en Web <<http://www.softwareadvice.com/scm/transportation-management-software-comparison/>>
- Transportation Lifecycle Management [Online] Disponible en Web <<http://www.manh.com/solutions/transportation-lifecycle-management>>
- Transportation Management Systems: An Indian Perspective. [Online]. Disponible en web <<http://www.aquamcg.com/Publications/TransportationManagementSystems/tabid/213/Default.aspx>>

- Una trayectoria de crecimiento a través de las adquisiciones. [Online]  
Disponible en Web: <<http://www.jda.com/company/about-jda-spanish/>>

# ANEXOS

## **ANEXO A: GUÍA DEL ENCUESTADOR**

### **IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LAS PYMES GENERADORAS Y TRANSPORTADORAS DE CARGA EN LA CIUDAD DE CARTAGENA PARA EL DISEÑO PRELIMINAR DE LOS COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE TRANSPORTE**

#### **AUTORES:**

Andrés Felipe Cárdenas Zuluaga  
Estudiante de Ingeniería Industrial – Universidad Tecnológica de Bolívar

Camilo Andrés Rodríguez Jerez  
Estudiante de Ingeniería Industrial – Universidad Tecnológica de Bolívar

#### **DIRECTOR:**

M Sc. Luis Ignacio Morales Eckardt

#### **OBJETIVO:**

Determinar los componentes de un sistema de administración de transporte (TMS) que satisfaga las necesidades de las Pymes generadoras y transportadoras de carga en la ciudad de Cartagena.

#### **INTRODUCCION:**

Día a día es una preocupación para los empresarios encontrar formas de mejorar sus procesos, disminuir costos y aumentar su servicio al cliente. Por esto las herramientas tecnológicas como los sistemas de información se han convertido en una opción de primera mano para evitar que cada vez se vean más comprometidas las ganancias y el alcance de los objetivos.

Uno de los procesos más relevantes, que muchos autores han establecido como críticos y generadores de altos costos en una organización, es el transporte. Una mejora en este proceso y las actividades asociadas a este puede aumentar de forma considerable el nivel de servicio ofrecido y traer beneficios como menores costos, mayor competitividad y crecimiento en el mercado.

Para las Pymes cartageneras, al igual que para muchas compañías en el país, el uso de la tecnología de información representará una herramienta novedosa,

moderna y poderosa para obtener mejoras y beneficios en torno a la gestión del transporte.

Los sistemas de administración de transporte (TMS, por sus siglas en inglés) son aplicaciones tecnológicas crecientes en cuanto a oferta y demanda en el mercado, que aportan a la planeación, ejecución y control de todos los procesos relacionados con el transporte. Es una herramienta usada por las principales organizaciones a nivel mundial como UPS, FedEx, DHL, Coca-Cola, Pepsi, entre otros, además de importantes distribuidores a nivel nacional.

El presente proyecto está dirigido a determinar las necesidades de la industria local en cuanto a este tipo de aplicaciones con el fin de determinar los componentes mínimos con los que deberían contar para aportar al mejoramiento de los procesos dentro de las empresas de la ciudad, fundamentalmente las pequeñas y medianas empresas, lo que repercutiría en nivel de vida de la región.

#### **DESCRIPCION:**

Este documento contiene una breve explicación de la herramienta de recolección de datos utilizada para alcanzar el objetivo del proyecto. Tiene como finalidad explicar el Por qué de cada pregunta planteada y guiar al encuestador en la realización de la misma, a su vez servirá de soporte a la hora de la tabulación e interpretación de los datos.

### **GUIA DEL ENCUESTADOR**

#### **INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA.**

Este apartado de la encuesta tiene como fundamento conocer las generalidades de la organización. El alcance comercial servirá como referente para identificar los modos o medios a los cuales debe tener acceso la empresa encuestada, el número de empleados será útil para establecer la capacidad de utilización del software y el número de usuarios que este debe contemplar y el tipo de producto nos permite imaginar el tipo de transporte requerido y la posibilidad de consolidación del mismo.

#### **INFORMACION GENERAL DE LA ADMISTRACION DEL TRANSPORTE**

2.1. Establece la responsabilidad de la organización en la administración del transporte.



2.2. Esta pregunta nos permite conocer la popularidad de esta herramienta en el mercado y cuáles de las soluciones de TMS y proveedores de estos han llegado a la industria local.

2.3. La importancia de esta pregunta radica en conocer si se cuenta con una flota de transporte. Conocer el tamaño de dicha flota servirá para calcular el alcance del software. Si la organización no cuenta con flota de transporte debe responder entonces las preguntas del bloque 6 respectivo a la contratación del servicio de transporte.

Conocer las características más comunes de los vehículos nos permite estimar opciones con las que debe contar el software para realizar el ruteo, la programación y la consolidación de la carga. Tener vehículos de diferentes capacidades agrega más variables a considerar por el ruteador.

2.4. Es importante conocer el impacto de los costos de transporte en las empresas y la opinión que tienen los encargados de la logística de este costo. Esto permitirá imaginar la importancia de este tipo de software y el impacto positivo que tendrían en la reducción de costos para las Pymes.

2.5. La respuesta a esta pregunta permite conocer la opinión del industrial sobre la mejora de la gestión del transporte, lo que tiene relación directa en la necesidad que pueda tener la industria de mejorar de alguna forma el proceso de transporte.

2.6. En esta pregunta se enlistan situaciones comunes que podrían ocurrir en la organización, lo cual permitiría conocer los problemas más comunes que tienen la necesidad de ser solucionados y que pueden ser combatidos con la ayuda de un TMS. Así si se conocen los inconvenientes más comunes sabremos cuales serian las aplicaciones del software más necesitadas. Por otro lado, podremos confrontar las situaciones marcadas con el grado de interés expresado sobre las diferentes aplicaciones en otras preguntas de la encuesta.

## SOFTWARE DE ADMINISTRACION DEL TRANSPORTE

### SELECCIÓN DEL MODO DE TRANSPORTE

Este grupo de preguntas va dirigido a establecer las necesidades de las empresas en cuanto a selección del modo de transporte.

3.1. Conocer cuáles son los modos de transporte más usados permitirá establecer el alcance del software y las opciones que este debe contemplar para satisfacer el mercado cartagenero.

3.2. Esta pregunta de categorización permitirá establecer cuáles son las características más importantes que debe evaluar el software para el proceso de selección del modo de transporte y parametrizar dicha solución.

3.3. Grado de necesidad de una aplicación de selección del modo de transporte.

3.4. Grado de necesidad de una aplicación de selección del vehículo de transporte.

#### PLANEACION DE RUTAS Y PROGRAMACION DE VEHICULOS

4.1. Conocer el número de centros de distribución permite plantear parámetros para el diseño del ruteador y las opciones del mismo.

4.2. Si se realizan rutas demuestra la utilidad y la necesidad de esta aplicación para una organización cualquiera. Si se realiza ruteo se puede confrontar con la pregunta 4.7 en la necesidad de una aplicación de ayuda para esta tarea.

4.3. Conocer la disponibilidad del equipo de transporte es vital para realizar las programaciones de envíos, por eso, se tiene interés por conocer si las empresas pueden tener certeza sobre esto o tienen la necesidad de una herramienta que les colabore para tener esta información en cualquier instante de tiempo.

4.4. Conocer las frecuencias más comunes con la que se realiza y programan los despachos, permite establecer parámetros de diseño del software en relación a la programación de los despachos que atienda las necesidades de las Pymes.

4.5. Saber si son comunes las ventanas de tiempo en el mercado Cartagenero, permitirá establecerlas como una variable que debe estar presente en el diseño del software de TMS.

4.6. Esta pregunta establece el grado de necesidad de las empresas de una aplicación de ruteo y programación.

## CONSOLIDACION DE CARGA

5.1. Conocer si se cuenta con equipo de cargue y si este es necesario permitirá conocer en qué medida se hace necesario que el software calcule la disponibilidad y realice la programación de este tipo de equipo para la consolidación de la carga en el equipo de transporte.

5.2. Esta pregunta va dirigida a identificar si existe la necesidad de calcular la rentabilidad para un envío consolidado, y establecer esto como una opción básica mas de las que debe tener el software.

5.3. Esta pregunta nos permite evaluar el alcance que debe tener el modulo de consolidación del TMS. Según las características más comunes de los productos el software debe considerar mayor número de variables y restricciones al momento de consolidar la carga.

5.4. Conocer el embalaje ayuda a plantear variables para el modulo de consolidación y su alcance.

5.5. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a este modulo.

## CONSECUCION DEL FLETE

Estas preguntas solo deben ser respondidas si la empresa subcontrata el servicio de transporte.

6.1. Conocer la forma de interrelación con los proveedores de transporte más comunes, mostrará que mecanismos y canales de comunicación debe contemplar el TMS, para permitir el flujo de información con las partes interesadas del proceso de transporte.

6.2. Esta pregunta permitirá establecer si existe la necesidad de un portal de intercomunicación con los proveedores del transporte y si este portal debe considerarse como uno de los componentes del software a diseñar.

6.3. Por último en este modulo, interesa conocer en qué grado es necesario la consecución automática del servicio de transporte para los empresarios locales.

## AUDITORIA Y PAGO DEL FLETE

Es grupo de preguntas esta dirigidas a establecer si la auditoria de las facturas del servicio de transporte y el pago automático del flete son elementos vitales dentro del software de TMS requerido por la industria cartagenera.

7.1. Antes de saber si la auditoria del flete es importante, es necesario conocer si son frecuentes las inconsistencias entre la factura, el cobro y el servicio contratado, ese es el objetivo de esta pregunta.

7.2. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a la auditoria de las facturas del cobro del flete.

7.3. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto al pago automático del transporte.

## PROCESAMIENTO DE QUEJAS

8.1. Esta pregunta permitirán conocer si son comunes los reclamos por parte de los clientes, y de qué forma debe incorporarse este modulo según la realidad de las empresas cartageneras.

8.2. Conocer los principales motivos de reclamación nos ayuda a incluir más variables para el diseño del software como tal.

8.3. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a la clasificación y organización de reclamos recibidos.

8.4. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a la resolución de reclamos y quejas recibidas a través de un TMS.

8.5. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una función que permita realizar seguimiento del reclamo desde que tiene lugar hasta su solución.

Estas últimas preguntas representan características que pueden mejorar significativamente el nivel de servicio al cliente que presenta cualquier organización de nuestra región.

## SEGUIMIENTO Y RASTREO DE ENVIO

9.1. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a recibir información en tiempo real del movimiento físico de existencias.

9.2. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a la posibilidad de estimar el tiempo en tránsito de un envío dado.

9.3. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación que emita alertas para no incumplir con restricciones legales.

9.4. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación que permite realizar seguimiento al estado de crédito de los clientes, para evitar ejecutar despachos a clientes deudores.

9.5. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación que rastree los envíos y genere notificaciones.

## ANALISIS Y MEDICION

10.1. Esta pregunta se encuentra orientada a establecer la necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación que calcule los indicadores del transporte.

10.2. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación que mantenga un historial de todas las actividades del transporte y que permita la consulta en cualquier instante de tiempo.

10.3. Esta pregunta se encuentra orientada a establecer la necesidad de la industria local en cuanto a una opción de análisis que permita identificar tendencias y actividades a mejorar.

10.4. Esta pregunta establece el grado de necesidad de la industria local en cuanto a una aplicación de análisis que provea informes personalizados (de acuerdo al tipo de usuario) sobre la gestión del transporte.

#### RANKING'S

**RANKING'S DE MODULOS:** Esta pregunta pretende establecer un ranking entre los diferentes módulos del TMS para tener claro cuáles son los más importantes para las empresas generadoras de carga de Cartagena. También es posible confrontar estas respuestas versus las respuestas dadas sobre el grado de necesidad de las aplicaciones, pues los primeros puestos establecidos en el ranking deben coincidir con un alto grado de aceptación en dichas preguntas.

**RANKING'S DE IMPEDIMEMNTOS:** Este apartado de la encuesta busca identificar y calificar impedimentos que podrían tener las empresas a la hora de adquirir un software de TMS. Lo que se busca con este ranking es atacar en el diseño en el mayor grado posible estos impedimentos para incrementar la aceptación del software en el mercado.

La última pregunta de la encuesta, permite obtener una idea de la aceptación que tiene una herramienta de TMS por parte de los encargados del transporte, una vez conocida la herramienta y los aportes que esta pueden brindar a su organización.

## ANEXO B: LISTA DE EMPRESAS

empresa	actividad	direccion	telefono
NABONASAR MARTINEZ & CIA. S.A	FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS	BOSQUE AV BUENOS AIRES DIAGONAL 21A NO 48-116	6629301- 6618211
Cargranel S.A	transporte de carga	Bosque Av principal Diagonal 21 44-55 1 piso	6690779
Munditransportes S.A	Transporte de carga	Bosque Av. Crisanto luque Dg. 22 # 40-22	6629086
MUEBLES CARDENAS	JUEGOS DE SALAS,COMEDOR,ALCOBAS	BOSQUE AVE CRISANTO LUQUE N°37-07	6626394
Transscarf Ltda	Transporte de carga	Bosque Calle 1 Del Mamón 21-49 Cartagena	(05) 6622021
Inter Cargueros Andinos	transporte de carga	Bosque Dg 21 # 42-63 local 7	6620093
Covolco	transporte de carga	Bosque Dg 21 # 45-111 Of- 204 antigua bomba "la chinita"	6749650
transportes robledo hermanos Ltda	transporte de carga	bosque Dg 21 #36-91	6690531
distribuidora colombia	distribucion de productos de consumo	bosque Dg 21 A # 53 - 115 av. Buenos aires	6628322
mototransportar S.A	Transporte de carga	Bosque Dg. 20 # 48-14 oficina 102 muelles el bosque	6623182
transportes mega Ltda	transporte de carga	Bosque Dg. 21 # 40 - 09 P-2	6626715
Transcarga S.A	Transporte de carga	Bosque Dg. 21 # 44-55 P-2 L-2-A	6690868
Carnicentro del caribe Ltda.	carnes	Bosque Dg. 21 #51 09 frente a codegan	6740672
transcontinentel Ltda	Transporte de carga	Bosque Dg. 21 36-15	6741648
Transloga Ltda	transporte de carga	Bosque Dg. 21 42-73 L-2	6695436
Transportes victoria cargo ltda	operador logistico	bosque Dg.21 A 42-63 L 5	6628422
Inantra	Transporte de carga	Bosque Dg.52a 21-77 Cartagena	(05) 6627182
Transportes Ferremolques S.A.	Transporte de carga	Bosque Dg21 42-15 Cartagena	(05) 6624248
Transer S.A.	Transporte de carga	Bosque Dg21 44-55 P-2 Carrt Principal Cartagena	(05) 6625126
cooperativa de transportadores del risaralda	transporte de carga	Bosque Dg21 46-107 Of 107 estacion de servicio texaco del bosque	6694347
Hielos sabanas	Hielo	Bosque Dg21 48-105	6624188
Transportes Hernandez & Hernandez	Transporte de carga	Bosque Dg21a 54-56 Av Buenos Aires Cartagena	(05) 6624613
PROCARGO S.A	TANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	BOSQUE DIAG 20 N°45A-117	6691516
EL DISTRIBUIDOR IDEAL	PINTURAS, REPUESTOS ABANICOS, LICUADORAS,	BOSQUE SECTOR SAN ICIDRO CALLE 4 DEL LABRADORN# 53-12	6623095
distrienvios	mensajería	Bosque Tr 54 No 21 B - 34	6690342
Plasticos y empaques cartagena Ltda.	Plasticos	Bosque tr. 41 # 21 68 cll Londres	6621290
Congelados Farah	alimentos congelados	Bosque Tr. 48 21-79	6626649
bil logistica Ltda	operador logistico	bosque Tr. 49 # 21 A - 53	6622108
transportadora boyacense	transporte de carga	bosque Tr. 52 # 36-91	6434106
Cootrajorturbay Ltda	transporte de carga	Bosque Tr. 54 #21-04	6745332
Tubos y metales	metales	Bosque Tr. 54 23-35 L-1 sector san isidro	6695270
L-trans	transporte de carga	Bosque Tr. 54 28-25 oficina 201	6624788
LETRATIEMPO S.A.	Transporte de carga	Bosque Tr45 A 21-33	(5) 6742964
Transportes Carlos Díaz & Cía. Ltda.	Transporte de carga	Bosque Tr54 21 A-75 Carrt Principal Cartagena	(05) 6691423
Panatra Ltda.	Transporte de carga	Bosque Tr54 21-14 Cartagena	(05) 6694102
Transportes De Carga Rigue Ltda.	Transporte de carga	Bosque Tr54 23-09 Cartagena	6621674
Agófer	productos para construccion	Bosque Transversal 54 No. 30 - Esquina	667 6480
CENTRAL DE SOLDADURA Y PROTECCION IND	COMERCIALIZACIÓN DE SOLDADURAS, ACCESORI	BOSQUE TRNSV. 54 NO. 22-89	6621322 - 6623073
FERRETERÍA IGNACIO SIERRA	Materiales de Construccion	Bosque,Cra 32 Calle de la Giralda No. 53-16	6694243

empresa	actividad	direccion	telefono
a.steckerl hierros y aceros s.a	productos para construccion	Carretera El Bosque, frente a la salida a Mamonal, Transv. 54 Diag. 30	6778200
Pintuamigo Ltda	Ferreteria	Alto Bosque TV 51 # 21B-02	6628088
IMEC S.A	FABRICACION DE ESTRUCTURAS METALICAS,TUB	AVENIDA EL BOSQUE SECTOR SAN ISIDRO TRANSVERSAL 54 #28-60	6695135 - 6695252
CORPLAS	Plasticos	Barrio Bosque, Transversal 54 No. 21A-120	669 0249
frigocar	carnes	centro comercial e industrial ternera bdg CB-3	6537228
Química comercial andina S.A	Productos quimicos	Centro comercial e industrial ternera No. 2 Bdg D13-14	6537211
ANLIPLAST & M LTDA	COMERCIALIZACION DE PRODUCTOS PLATICOS Y	CENTRO COMERCIAL GETSEMANI 2° PC12	6648446
Sonoco de colombia ltda.	fabricacion de papel	centro comercial industrial ternera bgd 2BA	6536767
Colotrans s.a.s	transporte de carga	centro comercial mamonal plaza Of 29. P- 2	6673752
distribuciones la popa ltda	distribucion de productos de consumo	centro industrial ternera 1 bdg CB-1	6611094
T y T distribuciones Colombia s.as	distribucion de productos de consumo	centro industrial ternera 1 bdg. 48	6537847
Pan alamo	distribucion de productos de consumo	Centro industrial ternera bdg. 10-11	6536750
Cunit	carnes frias	centro industrial ternera Bdg. 8 carretera troncal	6619115
Dismel Ltda	distribucion de licores	centro industrial y comercial ternera Bdg. 3B	6539899
comestibles Dan s.a	distribucion de productos de consumo	ternera C.C e Industrial ternera Lt d-4	6537514
COMERCIALIZADORA SURTICARIBE LTDA	COMPRA Y VENTA DE PRODUCTOS PERECEDERO	TERNERA CALLE DE LA CRUZ CL 30 # 84-72	6524633
meico S.A	distribucion de productos de consumo	ternera centro industrial Bdg 15	6618204
Fadesa de Colombia s.a	fabricacion de envases	ternera centro industrial Bdg. 30	6536495
Distribuciones uiversal Ltda.	distribucion de productos de consumo	ternera centro industrial etapa 2 Bdg d6	6536964
arquiceramicas y acabados S.A.S	distribucion de productos para construccion	Ternera Cl 31 # 82-57 sector el eden	6617500
Dislicores	distribuidora	Ternera Vía a Turbaco Km 1 Cce Industrial Ternera Bdgs 4 B-5 B	6537676
Fertrans s.a.s	transporte de carga	ceballos Centro Comercial mamonal plaza L-28	6773494
Transportes Joalco S.A.	Transporte de carga	Ceballos Dg.29d 56-60 L-19 C.C. Mamonal Cartagena	(05) 6674095
Cia. De carga movitransportes s.a.s	transporte de carga	Cr. 55 # 6-76 centro comercial mamonal local 11	6673124
Tecnica Metalmeccanica del caribe	metales	Altos Campestre Cl 56 B-56 71 Lt 42	6670042- 6778060
FERRETERIA AMERICANA S.A.S	COMPRA Y VENTAS DE MATERIALES PARA CONS	AV PEDRO DE HEREDIA CALLE 32 No 21-35	6583538
Acipinturas del litoral S.A.S	Distribucion de productos de construccion	Av. Crisanto luque # 40- 55	6431902
frigorificos la candelaria	carnes	av. Pedro de heredia # 25-35 la quinta	6720990
C.I Mambo S.A.S	comercilizadora de verduras	Av. Pedro de Heredia el prado Cl 30 # 22-28	6625545
New Polymer Ltda	Plasticos	Av. Pedro de Heredia El toril # 22A 56	6720850
NUTRIPAN Y SANTO PALADAR	ELABORACION Y COMERCIALIZACION PRODUCTO	AV. PEDRO DE HEREDIA SECTOR EL PRADO # 31-100	6625975
ALUNALPES	COMERCIALIZACIÓN Y FABRICACIÓN DE ALUMIN	AV. PEDRO HEREDIA, ESCALLON VILLA No 55 - 84	6755361
Vitamar S.A	comercializadora de pescados y mariscos	Barrio Bellas vista Carrera 57 # 7A - 66	6674072
distriBolívar	carnes	Barrio España Cll. 30 # 46-08	6629292
FERREMAMONAL S.A.S	MOVIENTO Y ADECUACIONES DE TRANSPORTE D	BELLAVISTA CALLE 7 # 57-95	6571932
D' INDYAS	COMERCIALIZACIÓN Y FABRICACIÓN DE PRODU	BOCAGRANDE AV.SANMARTIN CRA 2a. No.4-18 LOCAL 1Y2EDIFICIO M	6552499
Madecentro	Comercializadora de productos para el sector de r	Boston cll 31 # 48A - 35	6625990
Indupollo	productos refrigerados	Campestre Av Los Alamos con Calle Laureles	6671007
Quimicosta Ltda.	productos quimico	Campestre Cl 10 56 B-197	6670214



empresa	actividad	direccion	telefono
COMERCIALIZADORA JOHNNY WOOD LTDA	Comercializadora acabados de carpinteria	Carrera 21 No. 32-17 Pie de la Popa	6623227
SUCCION Y CARGA	TRANSPORTE DE CARGA MUNICIPALES DE CARR	CARRETERA MAMONAL KM 5 CALLE 2 NO. 60B-34 ARROZ BARATO	- 6685040 6685824
TAM LTDA	SUMINISTRO Y TRANSPORTE DE AGREDADOS (AR	CRA 8 # 525 EDIFICO TORRE ANDALUZ APARTAMENTO 901 CASTILLO	6634815 - 6632792
D' ELIZA PRODUCTOS ALIMENTICIOS	PRODUCCION Y COMERCIALIZACION DE ROSQUI	CRESPO CALLE 67 # 5-30	6661500
distri condorito	distribucion de productos de consumo	el prado Tr. 25 # 21-54 L-8-9	6625081
Frigocarnes la troncal	carnes	las delicias Tr. 54 No. 65-33 local 1 piso 1	6636282
NAFER	Ferreteria	lo amador Calle 34 # 20E 04	6661616
DISTRIBUIDORA MULTIELECTRICOS S.A.S	IMPORTACIÓN, EXPORTACIÓN, DISTRIBUCIÓN AL	LO AMADOR CRA 20 C NO. 34-32	6562111
Pacaribe	transporte de basura	Los alpes Tr. 73 31 I -140	6511105
asociacion nutrisalud de la costa	distribucion de productos de consumo	los jardines manzana B It 9	6812173
PURA FRUTA LTDA	DESPULPADORA DE FRUTAS Y PROCESAMIENTO D	MAMONAL BARRIO BELLAVISTA CLL 6 No 56B - 67	6672255
Transportes Alfredo Del Rio Y Cia. Ltda.	Transporte de carga	Mamonal Cr.56 1-99 Cartagena	(05) 6686545
POLYBAN	Plasticos	Mamonal, Zona Franca Industrial	6685665
AGROINDUSTRIA MS	VENTAS DE PRODUCTOS LACTEOS, CARNICOS, M	MANGA AV. CALIFORNIA CRA 17 #26-112 LOCAL 101	6605680
Delipostre	Reposteria	Manga av. Jimenez # 18B - 29	6606622
Servitrade Ltda.	Transporte de carga	Manga CI 27 22-191 P-2 Av2 Cartagena	(05) 6607635
Transportes Mct Ltda.	Transporte de carga	Manga CI 29 28-44 Calle Campo Alegre Cartagena	(05) 6607792
Transportes Botero Soto	Transporte de carga	Manga Cr.30 28-59 Cartagena	(05) 6607831
Transportes El Palmar S.A.	Transporte de carga	Manga Cr30 28-35 P-2 Cartagena	(05) 6607670
VENTANAS DE COLOMBIA LTDA	FABRICACION DE ARTICULOS PARA LA CONSTRUCC	PASEO BOLÍVAR CRA. 17 NO. 35-33 BODEGA E	6663509
Ladrillera la clay s.a	ladrillera	Santa lucia cl 31-54-215 local 25 cc ronda real	6632146
SUCASA MATERIALES	VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION Y FER	SECTOR LA PROVIDENCIA DIAGONAL 31 #71-113 FRENTE AL SAO	6512255
Expoestibas	fabricacion de estibas	Variante Mamonal Km 5 Cartagena de indias	6734222
TRANSPORTES ON	CHATARRA, TUBERIA, CONTENEDORES.	VARIANTE VIA MAMONAL CR 67 BODEGA 3 SECTOR POLICARPA	6672876 - 6572601
FABRICAJAS	FABRICACION DE CAJAS DE CARTON	ZARAGOCILLA CAR.51 N° 21-24	6754613
Quimico Tienda	Comercilizacion de productos quimicos	Av. Bosque Diagonal 21 No.53 - 35	6694891
Almacen el constructor	Comercializacion de productos para la construccion	El Rubí Cl 31 Lt 5 Av Pedro de Heredia	6511653
DISTRIBUIDORA ANCLA S.A.	comercializacion de productos para la construccion	BOSQUE, DIAGONAL 21 # 48 - 09	662 5556
dissantamaria S.A	Distribucion de productos de consumo	Bosque Dg 21A 53-49	6627271
COMERCIALIZADORA COLOMBIANA LTDA CO	almacenamiento y distribucion de mercancias	Calle 29 No. 27-05 Barrio Manga	660 8170 - 660 816
Ajibasco	produccion de aji	Bosque Av. Pedro Velez 47-40	6628622 - 6628624
Distribuciones AXA	Distribucion de productos	Tenera Centro comercial e industrial tenera # 2 Bdg D6	6539943
Distribuciones Bialco S.A.S	Distribucion de productos	Tenera Centro comercial e industrial tenera Bdg M9	6616850
Distribuidora Costanorte Ltda	Distribucion de farmacos	Bosque Dg. 22 # 47 -70 Av. Crisanto luque	6627010
Tubos y accesorios Celta	Distribucion de tubos	Centro Comercial e Industrial tenera Bdg L 1	6539261 - 6539445
Distribuidora Rayco	Distribucion de electrodomesticos	Bosque Tr. 52 17 - 75	6594732 - 6694941
Mimo's	Distribucion de helados	Bosque Tr. 52 No. 21A - 84 Calle de la Paz	6 694772 - 6 69495
Impofer S.A.S	distribucion de articulos de ferreteria	Bosque Dg. 21 # 51-88	6431198-6720650
Muebles Jamar	distribucion de articulos para el hogar	Cuatro vientos CII 31 50-09 Av. Pedro de heredia	6723510

empresa	actividad	direccion	telefono
Serviestibas	Distribucion de estibas	Bosque Tr. 55 # 21 C - 28	6625405
Estibas y Carpinteria Elguedo	distribucion de estibas	Bellavista Cr. 57 A No. 7 A - 10	6766328-6572060
Servicios postales nacionales S.A	servicios postales	Bosque Dg. 21 # 45A - 138	6722376
Aceros Diaco	Productor y distribuidor	Mamonal Km 9	6685799
Proquimar LTDA	Productor y distribuidor	Av Bosque Tr54 #66-21	6916262
PezCaribe Ltda.	Productor y distribuidor	-	-
OPL carga	Transportista de Carga	-	3134659828
Transporte de Agua potable ivan laguna	Transportista de Carga	-	6624637
Tonemax S.A.S	Productor y distribuidor	Bosque Tv 54 #19-100	6694976
Comercializadora el libano	Productor y distribuidor	Henequen calle 68 N 78-65	3205679814
Tempo Express S.A.S	Servicio de paqueteria y mensajería	Bosque av. Buenos aires	-
Transportes J y R S.A.S	Transportista de Carga	bosque Dg. 21 # 45A138	6721057
Transportes y servicios transfer S.A	Transportista de Carga	bosque dg. 21 # 45A138 local 4	6625126
Aislamientos termicos palacio y palacio S.A.S	Productor y distribuidor	-	6725294
Coltanques S.A.S	Transportista de Carga	bosque Dg 21 49-70	6623987
Logisticos Group S.A.S	Productor y distribuidor	Mamonal Km 9	3003954434
Frimac S.A	Transportista de Carga	Bosque av. Buenos aires	-
Coolechera - Planta Cartagena	Productor y distribuidor	Bosque Tr 51 # 21 -36	6694616 -ext 228
Grainger Colombia	Productor y distribuidor		6933800
Casinos y suministros Ltda	Productor y distribuidor	Mamonal km 7	6686529
Tuvacol S.A	Productor y distribuidor	Albornoz Via mamonal	6573303
Boccard Piping Colombia	Productor y distribuidor	Cta la cordialidad Km 18 hacia Clemencia	6731450
Arismendy Andrade S.A.S	Productor y distribuidor	Albornoz Km 2	6571875
Avicola el Madroño S.A	Productor y distribuidor	Mamonal Km 1 via los alamos	6437221
Postres Patricia Beron	Productor y distribuidor	Cl 6 # 4 -48	6659414
JONAN S.A	Productor y distribuidor	CENTRO Calle del Porvenir No 35-70	
Mares de Colombia SA	Productor y distribuidor	Bosque Cile 2da La giralda	669 42 40
Rodamientos Agroindustriales	Productor y distribuidor		669 04 08
Vivero el Chibcha	Productor y distribuidor	Urb. El eden calle 31 # 82-67	6618800
Vehitrans S.A	Transportista de Carga	Cl 31 48 C - 71 L - 4	6536514
Velotax	Transportista de Carga	C.C industrial ternera Bdg 11	6619742
Deposito el Horizonte	Transportista de Carga		6626245
Transportes Marsol S.A.S	Transportista de Carga	Calle 75 K 54	3008083147
Industrias Metalmeccanicas San Judas	Transportista de Carga	Bosque Trv 54 # 22 E 108	6695150
TRANSPORTES VLS Y CIA LTDA	Transportista de Carga	MANGA 4º AVENIDA N° 26-05	6431479
La Casita Roja LTDA	Productor y distribuidor	Av Crisanto luque # 42-78	6620131
Quala	Productor y distribuidor	C.C industrial ternera II	3212415302
MyMC Ltda	Productor y distribuidor	Los Alpes Tr 71B # 31F - 37	6613393
Azembra SAS	Productor y distribuidor	Mamonal km 5	668 7157 ext 32

**ANEXO C: ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA QUE  
CONTRIBUYERON AL DESARROLLO DEL PROYECTO**

Lista estudiantes vinculados al proyecto	
Nombre	Nº encuestas realizadas
Alejandro De la Ossa N	2
Sebastian Perez Jaramillo	2
Caterin Castilla Castro	1
Carolina Campo Vega	2
Christian Ortiz Alvarez	2
Alejandro Rivera Hoyos	2
Edith Arnedo Martinez	1
Yolanda Henry Manjarres	2
Marco Giorgi	1
Laura Jerez Mengual	2
Cristian Salazar Avilés	2
David Marcelo Orellano	2
Linda Avila Cano	2
Sebastian Fonseca	2
Jose Ignacio Zapata	2
Katherine Tamayo	2
Miliseth Ramos	2
Piero Posada	2
Jose Felipe Ballestas	2
Melissa Medrano Lara	2
Ana Milena Ramirez	2
Yuli Rodriguez	2
Luz Gonzales Plata	2
Jorge Villadiego	2

## ANEXO D. FICHA TECNICA DE LA ENCUESTA

<b>FICHA TECNICA DE LA ENCUESTA</b>	
UNIDAD DE ANALISIS	PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS GENERADORAS Y TRANSPORTADORAS DE CARGA
POBLACION	PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS GENERADORAS Y TRANSPORTADORAS DE CARGA DE LA CIUDAD DE CARTAGENA, CITUADA EN EL DEPARTAMENTO DE BOLIVAR, COLOMBIA.
TAMAÑO DE LA MUESTRA	SE CALCULO UN TAMAÑO MUESTRAL DE 75 EMPRESAS
FECHA DE REALIZACION	01 DE FEBRERO DE 2012 Y 15 MARZO DE 2012, TIEMPO DURANTE EL CUAL SE INTENTO UN ACERCAMIENTO CADA DIA CON LAS EMPRESA.
ERROR DE PRECISION	10% PARA LA PROPORCIÓN DE EMPRESAS QUE ADMINISTRAN SU SISTEMA DE TRANSPORTE
NIVEL DE CONFIANZA	NIVEL DE CONFIANZA DEL 95% Y ERROR $\pm$ 5% PARA EL ANÁLISIS GLOBAL
TIPO DE MUESTREO	ALEATORIO SIMPLE
TIPO DE CUESTIONARIO	ENCUESTA PRESENCIAL REALIZADA POR PERSONAS RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DEL TRANSPORTE EN LAS EMPRESAS QUE PARTICIPARON DEL ESTUDIO.
REALIZACION	LA ENCUESTA FUE REALIZADA POR LOS AUTORES DEL PROYECTO Y ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR MATRICULADOS EN LOS CURSOS DE LOGISTICA DEL TRANSPORTE DE LAS MERCANCIAS Y SIMULACION.
DISTRIBUCION POR CLASIFICACION EMPRESARIAL	SE OBTUVIERON DATOS DE 36 MEDIANAS EMPRESAS Y 35 PEQUENAS EMPRESAS.

