

**Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte  
de Cartagena de Indias**

**Presentado por:**

**Luis Alberto Puche Dajer**

**Carlos Eduardo Perez Meza**



**Universidad de Cartagena  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Sistemas  
Cartagena de Indias D. T. y C.**

**2018**

**Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte  
de Cartagena de Indias**

**Presentado por:**

**Luis Alberto Puche Dajer  
Carlos Eduardo Perez Meza**

**Director:**

**Plinio Puello Marrugo**



**Universidad de Cartagena  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería de Sistemas  
Cartagena de Indias D. T. y C.**

**2018**

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Índice de ilustraciones .....	vi
Índice de tablas .....	viii
Resumen .....	1
Abstract.....	3
Introducción .....	5
1 Justificación .....	7
2 Planteamiento del problema.....	9
2.1 Descripción del problema .....	9
2.2 Formulación del problema .....	10
3 Marco de referencia .....	11
3.1 Estado del arte.....	11
3.1.1 Algoritmo basado en la optimización mediante colonias de hormigas para la resolución del problema del transporte de carga desde varios orígenes a varios destinos ...	11
3.1.2 CHEP .....	11
3.1.3 Gladon software para empresas de transporte y logística.....	12
3.1.4 Otros softwares conocidos .....	12
3.2 Marco teórico.....	13
3.2.1 Gestión de carga compartida.....	13
3.2.2 Business process management (BPM).....	13
3.2.3 Camiones.....	14
3.2.4 Prototipo software .....	14
3.2.5 Modelos de colaboración empresarial.....	15
3.2.6 Interoperabilidad .....	16
3.2.7 Cloud Computing y servicios Web de Amazon.....	18

3.2.8	Dispositivos móviles .....	20
4	Objetivos .....	25
4.1	Objetivo general .....	25
4.2	Objetivos específicos .....	25
5	Metodología .....	26
5.1	Tipo de investigación y enfoque .....	26
5.2	Técnicas de recolección de información .....	26
5.3	Población y Muestra .....	26
5.4	Proceso de desarrollo .....	27
6	Resultados .....	29
6.1	Especificación de los requerimientos de cada uno de los actores involucrados en el sistema .....	29
6.1.1	Fuentes primaria de la investigación .....	29
6.1.2	Fuentes secundarias de la investigación .....	32
6.1.3	Tabla de Procesos .....	32
6.1.4	Roles .....	33
6.1.5	Requisitos del sistema .....	34
6.2	Diseño de la arquitectura del prototipo software .....	42
6.2.1	Modelo BPM .....	42
6.2.2	Construcción del diagrama de casos de uso .....	47
6.2.3	Modelo de negocio .....	50
6.2.4	Modelo de diseño .....	58
6.2.5	Modelo de Datos .....	62
6.3	Construcción del prototipo software .....	63
6.3.1	Aplicativo web .....	63

6.3.2	Aplicativo móvil .....	71
6.3.3	Otras herramientas .....	74
6.4	Diseño y realización de pruebas .....	76
6.4.1	Diseño de Prueba de Fiabilidad de las rutas .....	76
6.4.2	Prueba de Fiabilidad de las rutas.....	77
6.4.3	Diseño de Pruebas de Aceptación.....	83
7	Conclusiones .....	96
8	Recomendaciones .....	98
9	Bibliografía .....	99
10	Anexo.....	102
10.1	Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga .....	102
10.2	Anexo 3. Cartas dirigidas a las empresas .....	109
10.3	Anexo 3. Prueba realizada a las empresas.....	111
10.3.1	TCC.....	111
10.3.2	OpenMarket .....	120

## Índice de ilustraciones

	<b>Pág.</b>
Ilustración 1. Estructura de un Middleware. Fuente: (Bakken, 2005).....	20
Ilustración 2 Recolección de mercancía en la ubicación del cliente. ....	43
Ilustración 3 Inventariar mercancía del camión.....	44
Ilustración 4 Despacho de mercancía. ....	45
Ilustración 5 Envío de mercancía a otra sucursal. ....	46
Ilustración 6 Modelo de negocio. ....	51
Ilustración 7 Diagrama casos de uso. ....	52
Ilustración 8 Diagrama de actividades genérico. ....	53
Ilustración 9 Diagrama de actividades registrar elementos .....	54
Ilustración 10 Diagrama de actividades chequear mercancía.....	55
Ilustración 11 Diagrama de actividades solicitar servicio .....	56
Ilustración 12 Diagrama de actividades asignar elementos .....	57
Ilustración 13 Diagrama de componentes.....	58
Ilustración 14 Diagrama de clases .....	60
Ilustración 15 Diagrama de secuencia .....	61
Ilustración 16 Diagrama de despliegue.....	62
Ilustración 17 Captura del prototipo login. Fuente: los autores.....	65
Ilustración 18 Captura del prototipo página principal header. Fuente: los autores .....	65
Ilustración 19 Captura del prototipo página principal usuario. Fuente: los autores .....	66
Ilustración 20 Captura del prototipo página principal navegador. Fuente: los autores ..	66
Ilustración 21 Captura del prototipo página principal cuerpo. Fuente: los autores .....	67
Ilustración 22 Captura del prototipo plantilla de registro. Fuente: los autores.....	67
Ilustración 23 Captura del prototipo plantilla de modificación. Fuente: los autores .....	68
Ilustración 24 Captura del prototipo plantilla de chequeo. Fuente: los autores.....	69
Ilustración 25 Captura del prototipo plantilla de búsqueda. Fuente: los autores.....	69
Ilustración 26 Captura del prototipo pie de página. Fuente: los autores .....	70
Ilustración 27 Captura de prototipo móvil login. Fuente: los autores .....	72
Ilustración 28 Captura de prototipo móvil navegador. Fuente: los autores .....	72
Ilustración 29 Captura de prototipo móvil tabla de envíos. Fuente: los autores.....	73

Ilustración 30 Captura de prototipo móvil página de seguimiento. Fuente: los autores.	73
Ilustración 31 Captura de prototipo móvil envió de reporte. Fuente: los autores.....	74
Ilustración 32 Captura de prototipo móvil tabla de reportes. Fuente: los autores .....	74
Ilustración 33 Google Maps ruta Barranquilla-Montería .....	77
Ilustración 34 Waze ruta Barranquilla-Montería.....	78
Ilustración 35 PS3C ruta Barranquilla-Montería.....	79
Ilustración 36 Google Maps ruta Cartagena-Afuera de Cartagena .....	80
Ilustración 37 Waze ruta Cartagena-Afuera de Cartagena.....	81
Ilustración 38 PS3C ruta Cartagena-Afuera de Cartagena.....	82
Ilustración 39 Carta a TCC. Fuente: los autores.....	109
Ilustración 40 Carta a Open Market. Fuente: los autores. ....	110
Ilustración 41 Plantilla no.1 TCC. Fuente: los autores. ....	111
Ilustración 42 Plantilla no.2 TCC. Fuente: los autores.....	112
Ilustración 43 Plantilla no.3 TCC. Fuente: los autores. ....	113
Ilustración 44 Plantilla no.4 TCC. Fuente: los autores. ....	114
Ilustración 45 Plantilla no.5 TCC. Fuente: los autores. ....	115
Ilustración 46 Plantilla no.6 TCC. Fuente: los autores. ....	116
Ilustración 47 Plantilla no.7 TCC. Fuente: los autores. ....	117
Ilustración 48 Plantilla no.8 TCC. Fuente: los autores.....	118
Ilustración 49 Plantilla no.9 TCC. Fuente: los autores.....	119
Ilustración 50 Plantilla no.1 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	120
Ilustración 51 Plantilla no.2 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	121
Ilustración 52 Plantilla no.3 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	122
Ilustración 53 Plantilla no.4 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	123
Ilustración 54 Plantilla no.5 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	124
Ilustración 55 Plantilla no.6 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	125
Ilustración 56 Plantilla no.7 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	126
Ilustración 57 Plantilla no.8 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	127
Ilustración 58 Plantilla no.9 OpenMarket. Fuente: los autores. ....	128

**Índice de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 <i>Procesos de empresas</i> .....	32
Tabla 2 <i>Planilla de prueba de software</i> .....	83
Tabla 3 <i>Plantilla de prueba No 1</i> .....	84
Tabla 4 <i>Plantilla de prueba No 2</i> .....	85
Tabla 5 <i>Plantilla de prueba No 3</i> .....	86
Tabla 6 <i>Plantilla de prueba No 4</i> .....	87
Tabla 7 <i>Plantilla de Prueba No 5</i> .....	88
Tabla 8 <i>Planilla de Prueba No 6</i> .....	89
Tabla 9 <i>Planilla de Prueba No 7</i> .....	91
Tabla 10 <i>Planilla de Prueba No 8</i> .....	92
Tabla 11 <i>Planilla de Prueba No 9</i> .....	93
Tabla 12 <i>Resultado de Planillas OpenMarket</i> .....	94
Tabla 13 <i>Resultado de Plantillas TCC</i> .....	95

## Resumen

Para dar solución a la carencia de apoyo informático y seguimiento de la mercancía que tienen las empresas transportadoras de carga de Cartagena, en este proyecto se planteó una solución que no es más que un prototipo software.

El cual consiste en hacer seguimiento a la mercancía mostrando su ubicación en un mapa y refrescando con intervalos cortos dicha ubicación en el mapa. También realiza el proceso de adición de nuevos envíos en una base de datos, los cuales son asignados automáticamente a un camión o tráiler con un destino igual a la mercancía. Otra de sus funcionalidades es la de realizar chequeos de verificación de la mercancía, si esta es cargada al tráiler o camión, y también si es descargada. Como ultima funcionalidad o elemento que contiene el prototipo, está el sistema de reportes, el cual consiste en que los empleados notifican cualquier tipo de reportes por eventualidades presentadas a lo largo del proceso.

El prototipo planteado utiliza tecnologías web y móvil que dan solución a la problemática planteada. Para esto, se realizó una investigación de tipo aplicada en la que se usó la metodología XP o programación extrema como el enfoque metodológico para el desarrollo de software. Luego como método de recolección de información, se realizaron visitas de campo y entrevistas en las diferentes empresas que aceptaron trabajar en el proyecto. Para continuar con la elaboración del sistema se generó una Especificación de Requerimientos Software (ERS) basado en el estándar IEEE 29148.

Después de la fase de recolección de información, se pasó a la fase de diseño, el cual fue basado en los requerimientos extraídos. Posterior al diseño del aplicativo web y móvil, fue necesario realizar una investigación para definir las tecnologías que se usaron en la codificación y elaboración del prototipo. Finalmente se diseñó y realizó una serie de pruebas para comprobar el correcto cumplimiento de los requisitos planteados.

Al finalizar la investigación y de recopilar los datos extraídos de las pruebas aplicadas a las diferentes empresas que participaron en dicha investigación, se llegó a la conclusión de que el

prototipo Software, va por buen camino, cumple funcionalmente con las expectativas planteadas y gustó a los diferentes administradores, por lo tanto es posible una profundización en la investigación, quizá no específicamente para empresas de transporte terrestre, sino para cualquier otro ambiente logístico como lo son las empresas portuarias.

## **Abstract**

In order to solve the lack of computer support and tracking of the merchandise that Cartagena's cargo transport companies have, this project proposed a solution that is nothing more than a prototype software.

Which consists of tracking the merchandise showing its location on a map and refreshing with short intervals said location on the map. It also performs the process of adding new shipments in a database, which are automatically assigned to a truck or trailer with a destination equal to the merchandise. Another of its functionalities is to carry out verification checks of the merchandise, if it is loaded to the trailer or truck, and also if it is downloaded. As the last functionality or element that contains the prototype, there is the reporting system, which consists of the employees notifying any type of reports for eventualities presented throughout the process.

The proposed prototype uses web and mobile technologies that provide solutions to the problems posed. For this, an applied research was carried out in which the XP methodology or extreme programming was used as the methodological approach for software development. Then as a method of gathering information, field visits and interviews were carried out in the different companies that agreed to work on the project. To continue with the elaboration of the system, a Software Requirements Specification (ERS) was generated based on the IEEE 29148 standard.

After the information collection phase, the design phase was moved, which was based on the extracted requirements. After the design of the web and mobile application, it was necessary to carry out a research to define the technologies that were used in the codification and elaboration of the prototype. Finally, a series of tests were designed and carried out to verify the correct fulfillment of the proposed requirements.

At the end of the investigation and to collect the data extracted from the tests applied to the different companies that participated in this research, it was concluded that the Software

prototype is on the right track, functionally fulfills the expectations raised and liked the different administrators, therefore it is possible to deepen the research, perhaps not specifically for land transport companies, but for any other logistics environment such as port companies.

## **Introducción**

Las empresas transportadoras de carga de la ciudad de Cartagena de Indias ocupan un lugar muy importante en la cadena logística de suministros y representan un aliado estratégico para otras empresas que requieren enviar o recibir mercancía de forma física desde o hacia sus clientes ya sean corporativos o personas naturales.

Las empresas transportadoras a la hora de ejecutar sus procesos no hacen uso de sus recursos (camiones, conductores, mantenimiento preventivo y correctivo) de forma controlada o parametrizada donde se tengan en cuenta variables como distancia, capacidad máxima de transporte, optimización de rutas, cobertura de ciudades, cercanía para entrega y/o recolección de mercancías, registro y seguimiento al consumo de combustible, entre otros gastos relacionados con la cadena logística. Todo lo anterior, produce costos innecesarios o no contemplados que se pueden reducir y que influyen directamente en el servicio de transporte terrestre.

Los gastos operacionales de las empresas transportadoras se pueden reducir a través de iniciativas de participación en comunidades empresariales, donde se compartan recursos e infraestructura para la prestación de servicios. Por esto se propuso con esta investigación denominada “Prototipo software para la gestión de carga compartida entre empresas de transporte de Cartagena de Indias”. Con esta se espera gestionar la carga de forma compartida buscando el aprovechamiento de recursos de transportes e insumos operacionales en las diferentes empresas registradas en la comunidad.

La investigación se desarrolló en el entorno geográfico de Cartagena de Indias, siendo voluntaria la participación de empresas del sector en la misma. Además, se enmarca con la línea de investigación E-servicios adscrita al Grupo E-Soluciones ya que esta propuesta ofrece una iniciativa para mejorar los servicios de transporte a partir de la utilización de medios digitales en la gestión de carga compartida en las empresas beneficiarias con esta investigación.

A lo largo de este documento, se describirá el desarrollo de un prototipo software el cual tiene como objetivo gestionar los recursos de entre empresas transportadoras, en este caso, las

que se encuentran la ciudad de Cartagena. El proyecto se centra en el proceso de gestión de rutas, la gestión de carga compartida y el aprovechamiento de recursos en transportes de las diferentes empresas registradas en la comunidad.

El objetivo del proyecto fue el desarrollo de un prototipo software web y móvil que permita gestionar las mercancías que transportan las empresas que pertenecen a la comunidad de empresas transportadoras de Cartagena, brindándoles información sobre el estado de la mercancía, disponibilidad de recursos de transporte y estado de los recursos.

## **1 Justificación**

Este proyecto es útil a las instituciones que prestan el servicio de transporte o traslado de mercancía de Cartagena, ya que al término de la investigación se presentara un prototipo que apoyara a nivel logístico la realización de los procesos de transporte.

Se considera que el proyecto es una nueva manera de tratar un tema conocido porque se realizará un prototipo software que lleve un registro organizado de los procesos de transporte en la comunidad de las empresas transportadoras de Cartagena, buscando mejorar la planeación, la organización y el manejo de los tiempos y recursos, digitalizando la información que manejan las empresas, como el tiempo en que se demora el proceso de traslado, tiempo de carga de la mercancía, estado de los camiones y disponibilidad de estos mismos para transportar mercancía en el retorno o entre escalas del viaje. Además de beneficiar de forma equitativa a la comunidad de empresas transportadoras de carga o mercancía por medio de esta solución informática.

Esta solución informática es útil para la Universidad de Cartagena, puesto que el aplicativo permitirá aumentar o mejorar la visibilidad de la institución académica frente a la ciudad de Cartagena justificando esta con una solución que beneficia a la comunidad logística y transportadora. De igual forma será de gran utilidad a la comunidad de transportadores de carga ya que el prototipo software mejorará el uso de los recursos y tiempo de los procesos y además brinda información digital a los clientes sobre la fase de sus envíos.

Se considera que el proyecto es viable desde el punto de vista económico porque el desarrollo de los aplicativos Web y móvil se realizará por medio de herramientas basadas en tecnologías de software libre y cloud computing (Fu & Chen, 2010). Los gastos de hosting serán aportados por el director del proyecto. Además, para la recolección de información, los gastos de traslado y documentación serán financiados por los investigadores.

La realización de este proyecto es necesaria para la organización de las empresas transportadoras de Cartagena ya que gestionarán con más facilidad los procesos de envíos, además el proyecto abrirá camino a más tecnologías que permitan a la comunidad de empresas

transportadoras de Cartagena, lograr un pronóstico del tránsito de mercancías y aprovechamiento de recursos. No solo se verán beneficiados las empresas Cartageneras, sino también las diferentes empresas o clientes que se encargan de enviar y recibir productos nacionales o internacionales, puesto que al estar digitalizados los registros de los procesos tendrán una visión global del negocio del transporte de carga. Además, ya que se pretende mejorar el uso de recursos de transporte como lo son los camiones, se disminuirá, aunque no en grandes medidas, las poluciones generadas por estos mismos.

## **2 Planteamiento del problema**

### **2.1 Descripción del problema**

El proceso de transporte de mercancías es muy importante para el crecimiento económico de las empresas, puesto que se requiere trasladar la materia prima desde los proveedores y enviar los productos desarrollados a los clientes. Por esto las empresas que se dedican a esta labor, deberían esforzarse por prestar un mejor servicio, optimizando los procesos internos con el fin de realizar todo en el menor tiempo posible para satisfacer la demanda y reducir costos.

En el caso de las empresas transportadoras de Cartagena de Indias, los procesos de traslado de la carga y seguimiento de la misma, carecen de apoyo informático, esto genera que no se haga un seguimiento adecuado de cada proceso, causando pérdida de tiempo, desaprovechamiento de recursos y desinformación a nivel gerencial.

La manera en la que se realiza el proceso de transporte dentro de las empresas de esta investigación, consiste en asignar una mercancía a un camión y un destino el cual en ocasiones tiene escalas, al llegar el camión a su destino, simplemente se desmonta la mercancía y en el peor de los casos no se lleva un registro digital de todo este proceso, llevar este registro permite tener un seguimiento holístico de toda la operación de transporte. Una vez que el camión llega a una de las escalas o a su destino y realiza el desembarque de toda o parte de lo que transporta, no existe una plataforma que le permita asignar al camión una nueva mercancía que ocupe el espacio vacío, logrando rellenar los lugares que sobran para evitar que durante todo el viaje no se desaproveche espacio.

Según la encuesta realizada por (Ávila, 2015) más de la mitad de las empresas encuestadas carecen de software especializado para la gestión del transporte de carga, esto conlleva a la desinformación de los clientes y las empresas sobre el estado o fase del envío y a nivel gerencial dificulta la toma de decisiones con respecto a si la ruta es adecuada o no.

Una idea para brindar una solución al problema de llevar el seguimiento de los envíos y mejorar los procesos de transporte, es necesario digitalizar todos estos procesos en una plataforma común, que no solo lleve el seguimiento de estos, sino que también logre optimizar la utilización de los recursos (camiones, contenedores, envíos), creando así una comunidad de todas las empresas encargadas de transportar mercancía.

Para lograr lo anterior mencionado el presente trabajo tiene como finalidad la elaboración de un prototipo software, el cual lleva un registro estandarizado de la duración de los procedimientos de cargue, descargue y envío de la mercancía, igualmente administra los recursos de transporte buscando mejorar la planeación, organización y mejoramiento de los envíos. Además, esta solución permite a los clientes conocer el tiempo estimado de todo el proceso de transporte desde su origen hasta su destino apoyando a las empresas que participan en el sistema empresarial de transporte con herramientas que permitan la toma de decisiones a partir de la generación de los informes de seguimiento.

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo mejorar el registro estandarizado de la información de transporte en las empresas transportadoras de Cartagena utilizando tecnologías web y móvil?

### **3 Marco de referencia**

#### **3.1 Estado del arte**

En la actualidad, las empresas transportadoras de Cartagena, pueden contar con sistemas propios de gestión sus procesos de transporte. Por otra parte, estos mismos no cuentan con sistemas que ayude a compartir o distribuir carga en caso de no disponibilidad. Un sistema de comunidad que ayude a mejorar los procesos logísticos por medio de carga compartida entre empresas.

##### **3.1.1 Algoritmo basado en la optimización mediante colonias de hormigas para la resolución del problema del transporte de carga desde varios orígenes a varios destinos**

La investigación realizada por Barcos y compañía (Barcos, Rodríguez, Álvarez, & Robusté, 2002). Concluye que el desarrollo del algoritmo ACO (Ant Colony Optimization en español Optimización de Colonias de Hormigas) puede ayudar a los procesos de cargas a las empresas transportadoras puesto que éste optimiza la toma decisión sobre la ruta que debe tomar un camión con una carga, basado en la manera en la que las hormigas se mueven de varios puntos a varios destinos.

##### **3.1.2 CHEP**

Existen aplicativos relacionados con el seguimiento de contenedores (CHEP, 2016), como puede ser el software del cual puede ser utilizado desde cualquier pc con conexión a internet. Este software tiene características de seguimiento como:

TRACK - el software de seguimiento de contenedores permite tu cadena de suministros por medio de internet e incluye.

- ❖ Interfaz basada en internet
- ❖ Seguridad
- ❖ Facturación al cliente

También contiene colección de datos por medio de códigos de barra y scanner de manos. Es un tipo de software genérico de seguimiento de flotas de contenedores.

### **3.1.3 Gladon software para empresas de transporte y logística.**

Es una ERP para gestión de Flotas de vehículos. Esta aplicación está desarrollada con la finalidad de integrar todas las áreas del sector de transporte y logística: planificar y gestionar de modo integrado los Departamentos de Tráfico, Facturación, Administración y Finanzas, Gestión de Flotas y almacenaje. Tiene una interfaz intuitiva que permite trabajar con mayor eficacia y rapidez. El ERP de gestión de flotas también puede incluir un módulo para movilidad en tabletas o móviles para gestión de aviso y entrega de cargas (Gladon Software, 2016).

Esta ERP tiene un módulo de transporte que implementa una función de planeación multiempresa que permite gestionar las cargas y vehículos de diferentes empresas. Una función similar a esta es necesaria para la realización de este proyecto, así como sus funciones de disponibilidad de vehículos propios y/o subcontratados. Este software está más que todo guiado a la típica empresa de mensajería común y de paquetes, también a una empresa como tal, no a una comunidad.

### **3.1.4 Otros softwares conocidos**

Si existe algo muy parecido a la carga compartida entre empresas, pero esta está limitada a verse dentro de una empresa que maneje todos los recursos como si fuesen de ella, la idea es tener un software lo más cercano a algo en comunidad, y esto ningún software lo logra, los softwares más parecidos en cuestiones de comunidad, pueden ser por ejemplo, aplicaciones muy famosas que son utilizadas alrededor del mundo como EasyTaxi, Lyft, Sidecar y Uber, pero estas mismas no se relacionan con transporte de carga, solo son aplicaciones de transporte público, que ofrecen solo funciones esenciales para sus usuarios, cosas relacionadas como manejo de carga, mantenimiento del vehículo, disponibilidad de vehículo, ubicación, rutas, etc. No son manejadas como un todo ni de manera compartida en una comunidad como se plantea en esta propuesta, sin embargo, algunas de estas aplicaciones, ofrece servicio de transporte compartido para ahorrar combustible, disminuir el tráfico y bajar los precios de sus servicios ya que el transporte se comparte entre usuarios, este es el concepto principal de esta propuesta.

Otras empresas como DHL ofrecen transporte compartido de carga donde se comparte el almacenaje y el transporte entre empresas, pero entre comunidades de clientes o industrias. Si se tiene volúmenes bajos, demanda incierta o ambos, estas operaciones son particularmente efectivas cuando se comparten dentro del mismo sector industrial, donde las empresas emplean los mismos canales para comercializar sus productos o cuando los productos tienen perfiles de demanda estacional similares.

## **3.2 Marco teórico**

### **3.2.1 Gestión de carga compartida**

La carga compartida se refiere a transportar insumos o cualquier tipo de elemento con la colaboración o participación de otra entidad. La RAE define gestionar como “Ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo.” (Real Academia Española, 2016). Sabiendo esto podemos deducir que la Gestión de carga compartida no es más que la administración de los insumos o elementos que se transportan entre diferentes entidades, aprovechando los recursos que tiene cada entidad logrando un beneficio común.

### **3.2.2 Business process management (BPM)**

Es una metodología corporativa y disciplina de gestión, cuyo objetivo es mejorar el desempeño (eficiencia y eficacia) y la optimización de los procesos de negocio de una organización, a través de la gestión de los procesos que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. Por lo tanto, puede ser descrito como un proceso de optimización de procesos.

Según la Asociación Internacional de Profesionales de BPM (Asociación Internacional de Profesionales de BPM, 2015). Es un enfoque sistemático para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados, con la finalidad de lograr a través de sus resultados en forma consistente los objetivos de negocio que se encuentran alineados con la estrategia de la organización. BPM

abarca el apoyo creciente de TI con el objetivo de mejorar, innovar y gestionar los procesos de principio a fin, que determinan los resultados de negocio, crean valor para el cliente y posibilitan el logro de los objetivos de negocio con mayor agilidad.

### **3.2.3 Camiones**

Basándose en el significado de camión según la RAE, “Vehículo de cuatro o más ruedas que se usa para transportar grandes cargas.” (Real Academia Española, 2016). Se puede decir que un camión es un vehículo diseñado con el objetivo de transportar cargas de cualquier tipo. Si se refiere específicamente a los camiones utilizados por las empresas que transportan mercancía, estos cuentan con ciertas especificaciones, se dividen en 2 partes, la cabina y la parte de carga, la primera parte es donde se encuentra el conductor y generalmente está compuesta por 3 ejes y la segunda es la parte más larga del camión y está conformada generalmente por 2 ejes.

### **3.2.4 Prototipo software**

Un prototipo es simplemente un primer experimento o ejemplar que se fabrica de un objeto o cosa, el cual tiene como objetivo servir de modelo para la fabricación de más ejemplares. Una vez realizado un prototipo, se le observa sus debilidades y fortalezas, buscando mejorarlo y fortalecerlo para evitar realizar los mismos errores en versiones posteriores.

Roger define un software como el producto que construyen los programadores y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo (Pressman, 1988).

Entonces cuando se refiere a Prototipo Software, se entiende que es un software construido por programadores el cual sirve de modelo para softwares más robustos o en sus primeras versiones. Por lo anterior, podemos concluir que la realización de un Prototipo Software es de vital importancia en una investigación puesto que con él se pueden realizar análisis sobre el impacto que genera y comprobar si la orientación de la investigación es adecuada o si el software cumple los objetivos de su realización.

### **3.2.5 Modelos de colaboración empresarial**

#### **3.2.5.1 Modelo de cooepetencia**

Coopetencia es un término definido por la hibridación de los términos de cooperación y competencia, en donde la primera corresponde a la contribución entre los individuos, y el segundo término se refiere a la capacidad de rivalidad generada hacia un mismo objetivo entre individuos.

De esta manera surge la cooepetencia, fusionando estos dos conceptos para asociar un grupo y generar beneficios colectivos, pero al mismo tiempo individuales (Nalebuff & Brandenburger, 2005). El fortalecimiento de la empresa y el mercado son unos de los beneficios que pueden generarse, puesto que transforman espacios de lugares de confrontación en centros de alianza y cooperación, por medio de objetivos y aspectos que son de interés común. Además de lo anterior, el proceso de gestión pública se facilita, pues la cooepetencia trae consigo la integración de organismos gremiales, alianzas e instituciones de asociatividad; siendo la sinergia una característica de este modo de negocio.

La cultura de servicio y fomento de ahorros, son beneficios que permiten activar un enfoque de calidad hacia el cliente y no a la competencia, generando a su vez importantes capitales de ahorro a la inversión de diversos programas comerciales y sociales, pues en este caso los intereses son comunes (Nalebuff & Brandenburger, 2005).

#### **3.2.5.2 Modelo tipo clúster**

Los clústers son concentraciones geográficas de empresas e instituciones de una industria común, y agrupan una alta gama de industrias de un sector, e incluso otras entidades que por su actividad económica están relacionadas (Porter, 1991).

Un factor característico de los clústers es la facilidad de trabajar bajo el modelo de economías de escala, disminuyendo costos de transacción, permitiendo un flujo continuo de conocimiento y aprendizaje, dada la alta capacidad de interacción entre las organizaciones involucradas en la aglomeración. Adicionalmente se conocen beneficios como el trabajo conjunto con el gobierno, y otras instituciones que promueven el trabajo en equipo, brindando

ventajas competitivas, y comparativas, logrando así también acceder a educación y apoyo técnico.

### **3.2.5.3 Modelo tipo sinérgico**

Este modelo corresponde al beneficio del trabajo en colaboración, buscando una acción integrada entre las instituciones para producir mejores resultados. Para esto las absorciones y fusiones son ejemplos de modelos sinérgicos; también las marcas y franquicias por su naturaleza son consideradas como estrategias de mercado muy potentes que generalmente son de rápido crecimiento (Nalebuff & Brandenburger, 2005).

Estos tres modelos empresariales representan en sí propósitos similares de asociatividad entre diferentes empresas e instituciones, que por su actividad económica pertenecen a una misma industria, y por ende han aprendido a beneficiarse del trabajo conjunto.

### **3.2.6 Interoperabilidad**

Se puede definir el concepto de “interoperable” a partir de sus raíces etimológicas, según la RAE:

- Inter- “Significa ‘entre’, ‘en medio’ o ‘entre varios’” (Real Academia Española, 2016).
- Operable- “Que puede obrarse o es factible” (Real Academia Española, 2016).

La interoperabilidad es la posibilidad de que distintos elementos trabajen juntos de forma eficaz, sin comunicación previa, de tal forma que puedan intercambiar información de manera útil y con sentido.

Otra definición de interoperabilidad es “La interoperabilidad es la capacidad que tiene un producto o un sistema, cuyas interfaces son totalmente conocidas, para funcionar con otros productos o sistemas existentes o futuros y eso sin restricción de acceso o de implementación.” (AFUL, 2016).

Existen 6 niveles de interoperabilidad: interoperabilidad nula, interoperabilidad técnica, interoperabilidad sintáctica, interoperabilidad semántica, interoperabilidad pragmática, interoperabilidad dinámica y la interoperabilidad conceptual. Estos niveles son ascendentes

siento el nivel de interoperabilidad conceptual el más alto de ellos (Robkin, Weininger, Preciado, & Goldman, 2015).

#### **3.2.6.1 Interoperabilidad nula**

No existe la interoperabilidad, los dispositivos no están conectados entre sí, son sistemas autónomos y cualquier tipo de interoperabilidad es llevada a cabo completamente por operadores humanos.

#### **3.2.6.2 Interoperabilidad técnica**

Los dispositivos se conectan de manera técnica el uno al otro por medio de red de bajo nivel usando protocolos de comunicación que permiten el intercambio de bits o bytes para lograr la interoperabilidad.

#### **3.2.6.3 Interoperabilidad sintáctica**

Es la que permite la utilización de estándares para representar estructuras de datos en un formato comunicable, con un nivel semántico mínimo y la sintaxis necesaria para que la información pueda ser enviada y recibida.

#### **3.2.6.4 Interoperabilidad semántica**

Es la que permite garantizar que los datos transferidos comparten el mismo significado para los sistemas vinculados, no solo a nivel de comunicación sino de interpretación.

#### **3.2.6.5 Interoperabilidad pragmática**

Esta referida a las intenciones comunes (como puede ser un objetivo pedagógico común), a aspectos de responsabilidad como la confianza y a otras consecuencias de las declaraciones expresadas.

#### **3.2.6.6 Interoperabilidad dinámica**

Es aquella que permite a los sistemas autocorregir su funcionamiento ante los cambios en la transferencia de información, y sacar partido de ello. Este nivel requiere un fuerte componente semántico, que posibilite el descubrimiento de los servicios con base en información que les describe.

### 3.2.6.7 Interoperabilidad conceptual

Es aquella que permite conocer y reproducir el funcionamiento de un sistema con base en la documentación usualmente expresada en un formato de ingeniería. Se entiende por “aspectos de interoperabilidad conceptual” aquellos que describen los modelos de datos y sistemas en forma de documentación estandarizada e intercambiable, desde un punto de vista de la ingeniería, sin depender del modelo utilizado para describirlo. La descripción mediante UML del modelo de datos de un almacén de datos, o el proporcionado por un servicio, posibilita este tipo de interoperabilidad.

### 3.2.7 Cloud Computing y servicios Web de Amazon

Como su nombre lo indica es la computación en la nube que no es más que la entrega bajo demanda de recursos informáticos y aplicaciones a través de internet. “La cloud computing ofrece un método sencillo de obtener acceso a servidores, almacenamiento, bases de datos y una amplia gama de servicios de aplicaciones a través de Internet...” (Amazon, 2016).

En la conferencia del septiembre del 2006 en la ciudad de Chicago se realizó una presentación en la que se mostraban los Servicios Web de Amazon (Amazon Web Services, 2006).

Unas de las ventajas y beneficio de la computación en la nube son:

- **Cambia los gastos de inversiones en capital por gastos variables**

Puesto que se deja de invertir capital en recursos físicos, solo se paga cuando usas recursos en la nube.

- **Beneficiarse de la economía de escala masiva**

En la nube se suman los consumos realizados por cientos de miles de usuarios, logrando que los proveedores, como Amazon Web Services, pueden aplicar mayores economías de escala.

- **Deje de adivinar capacidades**

Se olvida de tener que adivinar en que tantos recursos (servidores) se necesitan, ya que con la computación en la nube puede aumentar o disminuir el uso de recursos con minutos de anticipación.

- **Aumente la velocidad y la agilidad**

Como se maneja por el consumo de recursos fácilmente con unos cuantos clics puede aumentar el uso de ellos o disminuirlos.

- **Deja de gastar dinero en operar y mantener centros de datos**

Se deja a un lado el planeamiento de la infraestructura o la instalación de servidores de un proyecto ya que todo estará montado en la nube.

- **Sea mundial en minutos**

Las aplicaciones que se montan en la nube se implementan de forma sencilla en varias regiones logrando una mejor latencia y una mejor experiencia.

- **Seguro**

La seguridad de la nube en Amazon Web Services (Narula, Jain, & Prachi, 2015). Es de la máxima prioridad. Se beneficiará de una arquitectura de red y un centro de datos diseñados para satisfacer los requisitos de seguridad de las organizaciones más exigentes.

### 3.2.7.1.1 Middleware

Se refiere a Middleware a un software mediador entre dos o más sistemas, softwares, redes, hardware, aplicaciones o sistemas operativos. Con los Middleware se logra simplificar el trabajo de los programadores en la ardua labor de generar comunicaciones que necesitan los sistemas distribuidos.

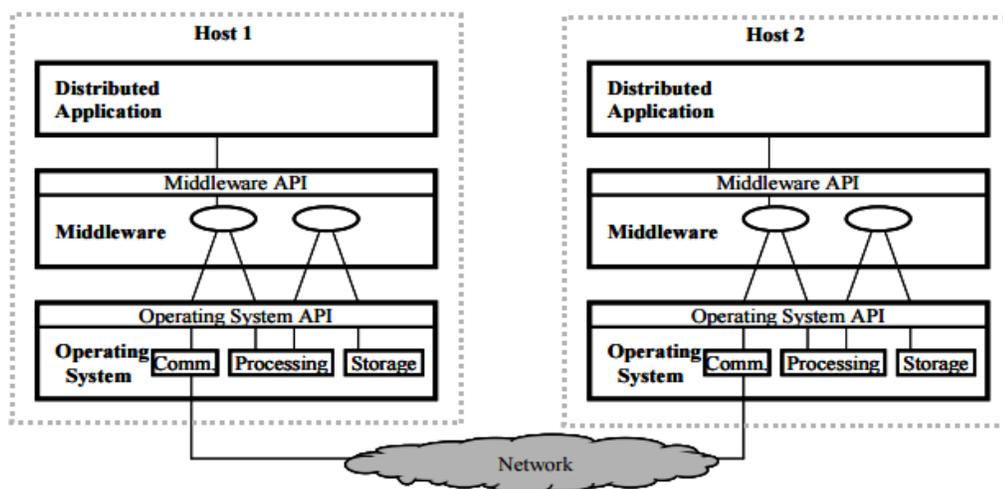


Ilustración 1. Estructura de un Middleware. Fuente: (Bakken, 2005).

Como se puede observar en la Ilustración 1 diseñado para ayudar a gestionar la complejidad y heterogeneidad inherente a sistemas distribuidos, de este modo, se proporciona un bloque de construcción de alto nivel para los programadores que reduce significativamente la carga de los programadores de aplicaciones relevándolos de este tipo de programación tedioso y propenso a errores (Bakken, 2005).

### 3.2.8 Dispositivos móviles

Hoy en día, el mercado de los dispositivos móviles es muy vasto, ha logrado opacar un poco a los computadores portátil, ya que con un dispositivo móvil puedes realizar casi todas las actividades que se realizan en una computadora portátil. Los dispositivos móviles cuentan con una alta gama de aplicaciones para todos los gustos, van desde juegos y redes sociales a aplicaciones esenciales en viajes, trabajos o finanzas.

Algunos de los dispositivos móviles más usados son:

### **3.2.8.1 Teléfonos inteligentes**

Los teléfonos inteligentes o Smartphone, son dispositivos que tienen una alta gama de equipos, van desde los más sencillos a los más complejos. La diferencia entre las gamas y lo que define su costo o rendimiento son las especificaciones técnicas de cada teléfono.

Estos dispositivos permiten el intercambio de información, aplicaciones, entre otros. Por medio de conexión Bluetooth, NTF o cable USB. Además, poseen la capacidad de navegar por internet por medio de redes móviles y Wi-Fi (Wireless Fidelity).

### **3.2.8.2 Tablet**

Se podría definir como la combinación entre un Computador y un Smartphone, pero con un menor tamaño, esta posee una pantalla táctil con la cual el usuario puede interactuar ya sea con los dedos o con una pluma stylus, lo cual no hace necesario un teclado físico o un ratón para manipularla.

Al igual que los teléfonos inteligentes, las tabletas también poseen un sistema operativo para su manipulación, actualmente varios de estos disponibles para Smartphone también lo están para tabletas, utilizando su potencial y a su vez realizando algunas tareas de una manera diferente, entre los más conocidos se tienen: Android, iOS y Windows Phone.

### **3.2.8.3 Sistemas operativos para dispositivos móviles**

Es un intermediario entre la parte física y lógica de los equipos móviles, como las aplicaciones o programas. Para (Figueredo, 2006) un sistema operativo para dispositivos móviles es la parte principal encargada de administrar los recursos que tiene a disposición para trabajar de la manera más eficiente, cómoda y sin interrupciones, permitiéndole al usuario tener una comunicación fluida a través de un dispositivo haciendo uso de los recursos que el hardware le suministra.

En la actualidad existen muchos de sistemas operativos desarrollados para móviles. Los más representativos de la industria hoy día son: Android OS, iPhone OS y Windows Phone.

### **3.2.8.3.1 Iphone os (ios)**

Es un sistema operativo desarrollado por Apple inc. Inicialmente se creó para su dispositivo móvil iPhone, posteriormente este fue adaptado a la variedad de dispositivos móviles de esta compañía. IOS está basado en el sistema operativo Mac OS X, ambos sistemas comparten el mismo núcleo Mach/FreeBSD, y utilizan lenguajes de programación como C y Objective-C.

Una de las características de esta firma y quizá la más problemática es que no permite la instalación de software en hardware de tercero.

Esta plataforma esta implementada en Objective-C, un lenguaje de programación orientado a objetos, el cual es un superconjunto de C que permite mezclar C y C++ de una manera muy fácil. Cocoa Touch es la base de iOS, para esto utiliza dos Frameworks como lo son UIKit y Foundation Frameworks, los cuales contienen todo lo necesario para crear aplicaciones a partir de gráficos en 3D, el audio profesional, la creación de redes e incluso los API especiales de acceso al dispositivo para el control de la cámara, o conseguir la localización GPS del hardware (Apple Inc, 2013).

### **3.2.8.3.2 Android os**

Android OS es un software de código abierto creado principalmente para los teléfonos móviles y otros dispositivos. El proyecto Android Open Source (PSE), apadrinado por Google, tiene como finalidad el mantenimiento y desarrollo de Android OS. (Google, 2010).

Android OS está basado en el kernel Linux, su parte esencial es controlada por ART la cual es una máquina virtual, encargada de la optimización del código. Las aplicaciones son compiladas por el ART bytecode y luego corren en la máquina virtual.

Android OS posee muchas características que lo convierten en un sistema operativo atractivo tales como:

- Utilización de una plataforma totalmente libre basada en Linux, la cual permite desarrollar aplicaciones o modificar las ya existentes, gracias al lenguaje de programación Java.
- La capacidad de operar soluciones tecnológicas referentes al uso de redes sociales, correo electrónico, hojas de cálculo, presentaciones, lectura de diferentes formatos de archivos (PDF, XLS, PPT), entre otras cosas.
- Está construido para ser realmente abierto. Por tal, una aplicación puede llamar a cualquier función básica de un teléfono, como hacer llamadas, enviar mensajes de texto, o usar la cámara.

### **3.2.8.3.3 Windows Phone**

Windows Phone es un sistema operativo móvil desarrollado por Microsoft, este mismo es el sucesor de Windows Mobile, la anterior plataforma para móviles de Microsoft. Microsoft decidió no hacer compatible Windows Phone con Windows Mobile por lo que las aplicaciones existentes no funcionan en Windows Phone haciendo necesario desarrollar nuevas aplicaciones. El desarrollo de aplicaciones para este sistema operativo puede hacerse utilizando dos tipos de implementaciones, la primera es a través Microsoft Silverlight que permite realizar aplicaciones que contengan transiciones y efectos visuales. La otra Microsoft XNA Framework está formada por un conjunto de librerías, servicios y recursos para el desarrollo de videojuegos en las diferentes plataformas de juegos de Microsoft (Microsoft, 2012).

### **3.2.8.3.4 Escala de Likert**

La escala de Likert ofrece una afirmación al sujeto y se pide que la califique del 0 al 4 según su grado de acuerdo con la misma. Estas afirmaciones pueden reflejar actitudes positivas hacia algo o negativas. Las primeras se llaman favorables y las segundas desfavorables. Es muy

importante que las afirmaciones sean claramente positivas o negativas, toda afirmación neutra debe ser eliminada.

Como se menciona anteriormente, la escala de Likert posee 5 elementos, los cuales determinan el nivel de aceptación o aprobación de una pregunta, los niveles son:

- Totalmente desacuerdo.
- Desacuerdo.
- Ni acuerdo ni en desacuerdo.
- De acuerdo.
- Totalmente de acuerdo.

Siendo “Totalmente de acuerdo” la escala con mayor aprobación, “De acuerdo” la escala con aprobación, pero a menor medida que la anterior, “Ni acuerdo ni en desacuerdo” esta es una escala neutral que indica que el ítem no está del todo bien pero tampoco está mal, “Desacuerdo” es la escala negativa que indica que el ítem está mal y por último “Totalmente desacuerdo” esta es la peor calificación e indica que el ítem está muy mal.

## **4 Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

- Desarrollar un prototipo software para apoyar el registro estandarizado de los procesos de transporte de las empresas transportadoras de Cartagena, utilizando herramientas de desarrollo orientadas a la Web y Móviles.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Realizar la especificación de los requerimientos de cada uno de los actores involucrados en el sistema.
- Diseñar la arquitectura del prototipo software basándose en la lista de requerimientos identificados.
- Construir el prototipo software de gestión de carga compartida con base al diseño propuesto.
- Diseñar y realizar las pruebas de funcionalidad del prototipo software con el fin de validar cada una de las funciones del producto desarrollado.

## **5 Metodología**

### **5.1 Tipo de investigación y enfoque**

Se realizó una investigación de tipo aplicada, puesto que se utilizaron las fundamentaciones teóricas de investigación de operaciones, ingeniería de software, estructura de datos, gestión de proyectos, gestión de la calidad, mantenimiento y pruebas de software y bases de datos para la solución específica del problema que presentan las empresas transportadoras de carga interesadas en participar en esta investigación. Para lograr lo anterior, se realizaron técnicas de recolección de información y a través de enfoques cuantitativos se analizaron las diferentes variables, métodos y procesos que utilizan las diversas empresas para su funcionamiento.

### **5.2 Técnicas de recolección de información**

Para la oportuna recolección de información se hizo necesario conocer los diferentes procesos que tiene cada uno de los actores involucrados dentro de las empresas. Se utilizó como fuente secundaria el trabajo final de Maestría Gestión Logística (Ávila, 2015), la cual contiene información relevante para esta investigación, que ha sido recopilada por Karolina Ávila Martínez, quien es Especialista en Gestión Logística y estudiante de Maestría de la misma área. Además, se ejecutaron visitas de campo a las sedes de las empresas, para apreciar por observación directa la ejecución de los procesos que se llevan a cabo en las mismas y describirlos correctamente en diagramas de actividades o procesos con el fin de obtener información lo más verídica posible.

Además, también se realizaron entrevistas al personal administrativo y/o operativo de las empresas, con el fin de obtener un amplio conocimiento de la problemática.

### **5.3 Población y Muestra**

La población que abarca este proyecto está limitada a las empresas que pertenecen a la comunidad que fue parte de la investigación realizada por Ávila (2015), la cual consiste en proponer estrategias para el fortalecimiento del Clúster Logístico de Cartagena. Las muestras

fueron tomadas por conveniencia y los diferentes datos fueron manipulados con previa autorización.

#### **5.4 Proceso de desarrollo**

Para dar cumplimiento al objetivo de este proyecto, el desarrollo de la solución de la problemática anteriormente planteada, se realizó en conformidad con los lineamientos planteados de la metodología XP (eXtreme Programming) o Programación Extrema la cual prueba ser una buena metodología en comparación con las tradicionales (Macias, Holcombe, & Gheorghe, 2003). A continuación, se presentan los objetivos específicos y cómo se proyecta el cumplimiento de los mismos:

- Se realizó la especificación de los requerimientos de cada uno de los actores involucrados en el sistema especificar los requerimientos con base en las entrevistas las cuales se convirtieron en una Story Cards de la metodología XP, esto se cumplió mediante la realización de estas mismas a los actores principales que están involucrados en el sistema, se completó el documento de requerimientos basándose en las Story Cards.
- Se diseñó la arquitectura del prototipo software basándose en la lista de requerimientos identificados teniendo en cuenta el enfoque de la metodología extrema, se hizo un diseño simple de la arquitectura del prototipo software para así tener las bases necesarias para comenzar a desarrollar código.
- Se construyó el prototipo software de carga compartida con base en el diseño propuesto utilizando los procesos y metodologías de desarrollo de software más apropiadas, que permite tener un producto final de alta calidad con una arquitectura robusta y que sea de fácil mantenimiento. Además, se diseñó e implementaron las infraestructuras en la nube mejorando la escalabilidad y flexibilidad para que supla las necesidades de los requerimientos de manera justa y sin desperdiciar recursos.
- Se diseñó y realizaron las pruebas del prototipo software con el fin de validar cada una de las funciones del producto desarrollado, verificando el funcionamiento del prototipo

software siguiendo metodologías de pruebas usadas y aceptadas por XP. Luego se le realizó al prototipo software las pruebas diseñadas para la simulación de su uso en el campo, también de funcionalidad con los dispositivos y plataformas pertinentes.

## **6 Resultados**

En el siguiente apartado del documento, se expone como fue la realización y organización de los objetivos específicos y se presentan las diferentes técnicas que se utilizaron para llevar a cabo la correcta ejecución de cada uno de ellos.

### **6.1 Especificación de los requerimientos de cada uno de los actores involucrados en el sistema**

#### **6.1.1 Fuentes primaria de la investigación**

El primer paso de la investigación fue realizar un listado de empresas de transporte de carga que cumplieran con las condiciones que se necesitan para poder realizar el proyecto. Esto tomó más tiempo del planeado, aproximadamente un retraso de 3 meses, puesto que no todas las empresas están dispuestas a compartir sus datos.

Según la investigación realizada por Juan Argibay (Argibay, 2009), el tipo de muestreo que se debe hacer para una investigación como la que se plantea en este documento, es el muestreo no probabilístico, puesto que la población no es muy grande y los actores (en este caso las empresas de transporte) deben escoger si participar o no en la investigación. Para tener la certeza de que una empresa es apta o no para la investigación lo primero que se debe hacer según Argibay es definir los criterios o características de las empresas a participar, con esto se selecciona el elemento ideal o empresa ideal para investigar.

Las características que debían tener las empresas para ser aptas en la participación de la investigación son:

- La empresa debe poseer un patio o sitio donde cargue y descargue la mercancía.
- La empresa debe poseer sus propios camiones.
- La empresa debe tener flujo de trabajo, es decir, que tenga demanda de transporte.
- La empresa debe evidenciar procesos logísticos bien definidos.

Se utilizaron como posibles fuentes primarias las empresas listadas en el proyecto “*ESTRATEGIAS DE FORTALECIMIENTO DEL CLÚSTER LOGÍSTICO DE CARTAGENA*” (Ávila, 2015) el cual consiste en la propuesta de estrategias para el fortalecimiento del Clúster Logístico de Cartagena, a partir del contexto actual de la comunidad Logístico-Marítimo de la región. Además de las anteriores empresas también se realizó un listado el cual se anexo al anterior, este listado está compuesto por empresas conocidas en Cartagena por su labor como transportadoras, empresas obtenidas de una búsqueda en la web y en diferentes zonas la ciudad.

Luego de listar las empresas que poseen los criterios anteriores, se prosiguió a contactar a dichas empresas y ofrecerles participar en la investigación, la manera en la que se llevó acabo esta actividad fue realizando una primera visita, donde se expuso el proyecto socializando la idea y al mismo tiempo validando el cumplimiento de los criterios. Se les informó que los datos obtenidos o guardados dentro del proceso de investigación, solo se emplearán en un ambiente académico y no serán expuestos o vendidos a terceros (Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga).

En la segunda visita se concretó la participación de la empresa en el proyecto, se mostró la carta del programa (ver Anexo 3. Cartas dirigidas a las empresas) donde se solicitó hacer formalmente una entrevista para definir y obtener los procesos realizados en la empresa, también, antes de la entrevista formal se realizó una charla donde el representante de la empresa explicó a nivel general los procesos y actividades que realizan dentro de su empresa, esto se tomó como base para la realización de la posterior entrevista.

Luego en la tercera visita, con base en la charla de la segunda visita y lo evidenciado se armó la entrevista. A continuación, las preguntas realizadas a los representantes de cada empresa:

- ¿Cuánto tiempo dura descargar la mercancía local para organizarla?
- ¿Cuánto tiempo dura descargar le mercancía nacional para organizarla?
- ¿Quién se encarga de organizar la mercancía en la bodega?
- ¿Qué procesos se manejan en la bodega?
- ¿Cómo asignan la mercancía a un viaje?

- ¿Cómo realizan el seguimiento de la mercancía?
- ¿El camión puede retornar vacío a nivel nacional?
- ¿Con que frecuencia el camión retorna vacío?

Con las anteriores preguntas en la tercera visita, se lograron recolectar datos como el rol de los chequeadores (el cual consiste en verificar el cargue y descargue de la mercancía del tráiler o camión), el proceso de despliegue a otra sucursal, entre otros. Evidentemente también se realizaron preguntas con base en el contexto de la empresa ya que cada empresa es individual y sus procesos son diferentes. Para más información consultar (Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga).

Respecto a los tiempos de descargar y carga se concluyó que no es relevante tomar estos datos, puesto que la carga de la mercancía se realiza de manera asíncrona con respecto a los viajes efectuados por los camiones o remolques, es decir, que el contenedor o tráiler es cargado en patio sin un remolque acoplado, luego de estar cargado se le asigna un remolque y este lo transporta a su destino, ese remolque antes de ser acoplado al contenedor asignado, deja otro contenedor vacío listo para ser cargado.

Lo anteriormente expuesto hace referencia a las fuentes primarias. En la investigación también se hizo una búsqueda de artículos científicos o publicaciones que expusieran la manera en la que se realizan los procesos de las empresas transportadoras, estas publicaciones posteriormente se convirtieron en las fuentes secundarias del proyecto.

En total se entrevistaron a 3 empresas y un artículo científico encontrado, con las demás no se pudo concretar una cita o no decidieron participar en la investigación por diferentes motivos, el principal motivo fue la disponibilidad del encargado para realizar la entrevista. Con base en estas tres empresas se hizo el levantamiento de requerimientos y los modelos BPM que se exponen más adelante.

### 6.1.2 Fuentes secundarias de la investigación

En la investigación se realizó una búsqueda de artículos científicos o publicaciones que expusieran la manera en la que se realizan los procesos de las empresas transportadoras, estas publicaciones posteriormente se convirtieron en las fuentes secundarias del proyecto.

La búsqueda fue realizada principalmente en las diferentes bases de datos que proporciona la Universidad de Cartagena a los estudiantes y en Google Académico. Las bases de datos de la Universidad que fueron consultadas son: IEEE, Business Source Complete, Engineering Village, Pearson y EconLit.

Entre los artículos científicos encontrados, se rescató el artículo de (Fram & Licon, 2014) publicado por la Universidad Libre de Cartagena. El artículo hace énfasis en la recolección y distribución de mercancía, almacenamiento e inventariado, transporte de mercancía y logística urbana y masiva de la empresa Servientrega, este artículo fue de mucha ayuda, puesto que no se pudo concretar una cita o visita con esta empresa y además es una empresa reconocida a nivel nacional.

### 6.1.3 Tabla de Procesos

En la siguiente tabla se encuentran una relación entre los procesos que tienen cada empresa entrevistada y sus procesos en común.

Tabla 1 *Procesos de empresas*

Procesos	TCC	Open Market	Gumar	Servientrega
Recepción de mercancía a nivel nacional	x			x
Recolección de mercancía en puntos de atención al cliente	x			x
Inventariar mercancía del camión	x	x		x
Almacenar mercancía en bodega	x			x
Recolección de mercancía en la ubicación del cliente		x	x	x
Despacho de mercancía	x	x	x	x
Envío de mercancía local a nivel nacional	x		x	x

Fuente: los autores

### **Procesos identificados**

Dentro de los diferentes procesos se identificaron los siguientes como los procesos comunes que tiene cada una de las empresas que participaron en la investigación.

- Inventariar mercancía del camión.
- Recolección de mercancía en la ubicación del cliente.
- Despacho de mercancía.
- Envío de mercancía local a nivel nacional.

#### **6.1.4 Roles**

Los roles identificados dentro de la empresa como necesarios para el cumplimiento de los procesos anteriores son:

- Conductor.
- Chequeador.
- Operador logístico.

El conductor, es quien se encarga de manejar el camión que lleva la mercancía, a nivel del Prototipo el conductor es el encargado de notificar eventualidades en la vía y pasivamente es quien va notificando la posición de la mercancía en el mapa, este punto es muy importante para el seguimiento de la mercancía.

El Chequeador es el encargado de corroborar que la mercancía está asignada correctamente al camión con la ruta del destino de la mercancía, también es quien notifica en caso de que exista algún problema con la asignación de la mercancía.

El operador logístico es quien dirige toda la operación, es quien le asigna ruta a los camiones, también asigna camiones a conductores y tráileres a camiones, también se encarga de asignar el tráiler o camión en el que debe ir la mercancía.

## **6.1.5 Requisitos del sistema**

### **6.1.5.1 Visión general**

En esta parte del documento se realizó una Especificación de Requisitos Software (ERS) del Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida Entre Empresas Transportadoras de Cartagena de Indias, de acuerdo a la estructura planteada por el estándar IEEE *Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering* (IEEE, 2011) y basada en las entrevistas que se realizaron a las diferentes empresas que decidieron participar en la investigación

#### **6.1.5.1.1 Propósito**

El propósito de este documento no es más que definir las restricciones y funcionalidades del prototipo tanto web como móvil y está dirigido a los usuarios finales y principalmente al equipo de desarrollo del software con el objetivo de poder hacer futuras modificaciones o actualizaciones.

#### **6.1.5.1.2 Ámbito del sistema**

El Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida Entre Empresas Transportadoras de Cartagena de Indias, tiene como fin la creación de una comunidad de empresas transportadoras de carga, en la que puedan compartir los recursos disminuyendo los viajes realizados y aprovechar el espacio en cada viaje.

- Para lograr lo anterior el Prototipo realiza las siguientes actividades:
- Asignación de mercancía a camiones con espacio independiente de la empresa.
- Ubicación de los camiones y su estado.
- Conocimiento de caminos que retornan vacíos.
- El software no realiza tareas como:
- Manejo de nómina de empleados o control de activos.
- Costos de envíos.

### 6.1.5.2 Visión general del documento

En esta parte del documento ERS se realiza una descripción general del sistema, como los requisitos y factores que afectan al Prototipo con el fin de dar a conocer restricciones, dependencias y funciones que tiene el software.

#### 6.1.5.2.1 Perspectiva del producto

El Prototipo software hace parte de un ecosistema mayor, ya que este solo se encarga del seguimiento de la mercancía, no de la nómina de los empleados o de las actividades administrativas de la empresa. Por otro lado, el Prototipo se apoya en otros sistemas, los cuales son:

- Amazon Web Service (AWS). En esta plataforma se utilizan los servicios que ofrece como Elastic Beanstalk, Lambda, API Gateway y DynamoDB. Donde están la página web, el backend, el servicio de APIs y la base de datos del Prototipo respectivamente.

- Google Maps. Como es sabido Google Maps proporciona geolocalización en tiempo real y es un servicio al cual se puede acceder, el prototipo también utiliza este servicio.

#### 6.1.5.2.2 Características de los usuarios

Los usuarios que utilizarán el aplicativo web son: clientes, operadores logísticos, chequeadores, y el móvil los conductores. Preferiblemente todos los usuarios deben tener conocimiento en el manejo de computadoras, navegación web y uso de aplicativos móviles Android.

#### 6.1.5.2.3 Funciones del producto

El Prototipo software tiene como función principal el seguimiento de la mercancía a la hora de realizar un envío, también tiene como función el tener conocimiento de la disponibilidad de camiones, conocer el estado del envío y ubicación de la mercancía.

Para tener más claro las funciones que desempeña el aplicativo, a continuación, se explican cada una de manera individual.

- **Conocimiento de la disponibilidad de los camiones:** entre las funciones del Prototipo está el conocer que tanta mercancía contiene un camión o tráiler y en donde se ubica, esto

con la finalidad de conocer que camiones pueden reutilizar para aprovechar los espacios que le queden ya que no siempre se cargan completamente.

- **Estado del envío:** esta función sin duda es de las más importantes puesto que es la que le da tranquilidad a un cliente sobre la mercancía, el software está diseñado para que el conductor este informando de manera pasiva por medio del GPS y activa por medio de los reportes, el estado en que se encuentra el envío. Los estados que puede tener un envío son: “iniciado”, “en descargue”, “en ruta”, “en descargue” y “finalizado”.
- **Asignación de elementos:** para el cumplimiento de las demás funciones, es necesario la construcción de la base de datos y las relaciones entre los elementos, esta es una función que solo puede realizar el operador logístico, ya que este es quien se encarga de manejar la lógica del negocio. Básicamente la función asigna un elemento a otro, por ejemplo: a una mercancía se le asigna un tráiler que a su vez se le asigna un camión al cual se le asigna un conductor, la ruta es asignada al camión.
- **Ubicación de la mercancía:** este es aparentemente la más sencilla del Prototipo, pero no por eso menos importante, la función consiste en dar la ubicación geográfica del transporte y por consecuente de la mercancía en todo momento.

#### 6.1.5.2.4 Restricciones

- El aplicativo móvil del Prototipo solo puede ser utilizado en la plataforma Android.
- El aplicativo móvil del Prototipo requiere una versión de Android de 4.0 o superior.
- Para el correcto funcionamiento de la plataforma web y aplicativo móvil es necesario una conexión a internet.
- Es necesario un explorador para utilizar la plataforma web.
- los usuarios solo pueden agregar o modificar los datos bajo la configuración ya establecida en el aplicativo.
- Se necesita una cuenta activa de Amazon Web Services para la ejecución de la base de datos, el backend y el aplicativo móvil, no necesariamente de la aplicación web.

#### **6.1.5.2.5 Requisitos futuros**

- Software podrá utilizarse en varios idiomas.
- La aplicación móvil podrá utilizarse en otras plataformas móviles (Windows Phone, iOS).

#### **6.1.5.3 Requisitos específicos**

En esta sección del documento se presenta de manera detallada los requisitos funcionales fundamentales que debe cumplir el Prototipo software.

##### **6.1.5.3.1 Interfaz externa**

- La plataforma web se debe usar mediante mouse o ratón (también puede utilizar la pantalla en caso de usar computador táctil).
- La interfaz de usuario del aplicativo web cuenta con una interfaz basada en ventanas.
- La aplicación móvil se maneja por la pantalla táctil del dispositivo Android.
- La aplicación móvil utiliza el GPS del móvil para dar la ubicación de la mercancía cuando se encuentra en el estado “en ruta”.
- La aplicación móvil funciona en sistema operativo Android 4.0 o superior.

##### **6.1.5.3.2 Funciones**

###### **6.1.5.3.2.1 Ubicación geográfica de la mercancía**

Esta función del Prototipo está disponible para cualquier usuario que utilice la plataforma web. Consiste en mostrar en un mapa la ubicación de los camiones, los operadores logísticos pueden ver todos los camiones igual que los conductores y chequeadores, solo los clientes pueden ver la ubicación de su mercancía.

###### **6.1.5.3.2.2 Asignación de elementos**

La asignación de elementos solo puede ser ejecutada por el operador logístico. Es la función más importante, puesto que es la manera que tiene el operador de configurar la red de transporte, asignando el destino a los tráileres y camiones. Para realizar cualquier asignación se deben tener todos los elementos registrados, una vez se cumpla este requisito se podrá asignar

usando la plataforma web en la parte de asignación, debe buscar entre los elementos ya presentes y seleccionar uno a uno los elementos a asignar. En otras palabras, el operador logístico lo que hace es una relación entre dos elementos.

#### **6.1.5.3.2.3 Registrar elementos**

Para el registro de elementos se debe tener un orden, no se puede registrar un camión sin antes tener una empresa o un tráiler sin tener un camión. Lo anterior es con el fin de tener todos los elementos de las empresas relacionados entre sí, ya que están montados en una base de datos no relacional. En el menú principal de la plataforma web se encuentra la opción de registrar, el operador logístico es el único que tiene acceso a esta opción. Los elementos deben registrarse en el siguiente orden, empresa, conductor, camión, tráiler.

#### **6.1.5.3.2.4 Modificar elementos**

Una vez que ya estén los elementos registrados, pueden modificarse en la opción de modificar que se encuentra en el menú de la plataforma web. Para realizar una modificación de un elemento se debe buscar la placa si es un camión, la patente si es un tráiler, el código de empleado si es un conductor y el NIT si es una empresa. Al igual que registrar elementos el único que tiene acceso a esta opción es el operador logístico.

#### **6.1.5.3.2.5 Realizar envíos**

La función principal del sistema. Cualquier usuario puede acceder a esta funcionalidad en la plataforma web en el menú de envíos. Lo primero que debe hacer el usuario interesado es digitar los datos de la mercancía como, localización, tamaño entre otros.

Luego de llenar los datos del envío la plataforma web asigna automáticamente un camión o tráiler que tenga asignado el mismo destino que aún no ha salido. Solo el operador logístico puede hacer modificaciones de estos datos.

#### **6.1.5.3.3 Requisitos de usabilidad**

Para el correcto funcionamiento de las diferentes características del Software, son necesarios los siguientes requerimientos:

- Conexión estable a internet, debido a que la base de datos se encuentra alojada en un servidor web.

- Computador portátil o de escritorio para cargar la página web del Prototipo. (para la versión web)
- Celular con sistema operativo Android 5.0 o mayor (para la versión móvil)

#### **6.1.5.3.4 Requisitos de rendimiento**

Si el sistema está correctamente configurado y si se tiene el capital requerido puede soportar virtualmente cualquier cantidad de carga, ya que se usan servicios altamente escalables tanto en la parte del Front-end como el Back-end, el software usa servicios como API Gateway y Lambda que permiten recibir solicitudes en magnitud de millones donde el backend fue diseñado, Elastic Beanstalk que es un servicio para implementar y escalar servicios y aplicaciones web con respecto a la demanda y DynamoDB que es un servicio de base de datos NoSQL que usan aplicaciones que requieren latencias constantes y de meros milisegundos a cualquier escala.

#### **6.1.5.3.5 Requisitos de la base de datos**

La base de datos es NoSQL, esto quiere decir que utiliza una estructura de llave:valor, y no es necesario hacer una relación de entidades entre tablas ni esquemas, solo basta con definir el tipo de dato, su valor y la llave o llaves compuestas para identificarlo. El software solo aceptaría datos de tipo String, Double y Boolean ya que estos fueron los tipos de datos que se identificaron como necesarios para realizar las funciones planteadas en el software.

#### **6.1.5.3.6 Restricción de rendimiento**

En la parte móvil del proyecto, encuentra la mayor cantidad de restricciones por parte del hardware de los móviles ya que depende del modelo del smartphone y su sistema operativo así como la conexión a internet para transmitir los datos a la base de datos, teléfonos con muy pocos recursos como RAM y procesador podrían sufrir al momento de ejecutar y mantener la aplicación, además como la aplicación móvil usa datos de GPS los cuales tienen alto consumo de batería, se recomienda mantenerlo conectado al cargador para tener siempre la batería llena, aunque en el caso de los camioneros esto no es un problema ya que la aplicación se supone que debe ser usada dentro de un camión, en donde se puede cargar permanentemente. Toda la parte web esta implementada usando servicios de AWS (Amazon Web Services) los cuales son

altamente escalables por lo tanto los requisitos de rendimiento del lado del servidor en este caso son prácticamente nulos.

Por otro lado, en el aplicativo web solo se requiere un sistema operativo con un navegador actualizado compatible con JavaScript y una conexión a internet. El rendimiento necesario para correr la aplicación es mínimo.

#### **6.1.5.3.7 Atributos del sistema de software**

El software posee una alta mantenibilidad, ya que usa servicios en la nube los cuales son fáciles de actualizar y probar sin afectar el flujo de trabajo en caso de ya estar utilizando el software en un ambiente de producción. Tanto en el back-end como el front-end se pueden implementar versiones de prueba manteniendo las versiones estables anteriores.

#### **6.1.5.3.8 Información de apoyo**

Para ver la información de apoyo ir a la sección de anexos (ver Anexo; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

### **6.1.5.4 Apéndices**

#### **6.1.5.4.1 Suposiciones y dependencias**

El Prototipo software está diseñado en una base de datos no relacional, la cual se destaca por su diseño sencillo, pero igual de potente que una base de datos relacional. Al estar montada en Elastic Beanstalk, la plataforma es dependiente a una conexión a internet.

#### **6.1.5.4.2 Definiciones, acrónimos y abreviaturas**

- **Ciente:** persona natural que utiliza el servicio de la plataforma para realizar un envío.
- **Conductor:** empleado que entre sus funciones esta conducir el camión con la mercancía y reportar el estado en el que se encuentra el envío.
- **Chequeador:** empleado que cumple la función de verificar cuando se carga la mercancía al camión y cuando se descarga.
- **ERS:** Especificación de Requisitos Software.
- **Carga:** Embarcar o poner en un vehículo mercancías para transportarlas (Real Academia Española, 2017).

- **Descarga:** Quitar o alivianar la carga, (Real Academia Española, 2017) en este caso desembarcar la mercancía del camión.
- **Prototipo:** Primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa (Real Academia Española, 2017).

## **6.2 Diseño de la arquitectura del prototipo software**

### **6.2.1 Modelo BPM**

Para la realización del modelo fue necesario generar un documento escrito donde se resumen los datos obtenidos por las diferentes entrevistas realizadas, por esto fue necesario estudiar la manera en la que se realiza un modelo BPM, así que este proceso se fundamentó en lo expuesto por la Asociación internacional de Profesionales de BPM (Asociación Internacional de Profesionales de BPM, 2015).

El modelo consiste en identificar las actividades de cada proceso y referenciarlas como nodos o actividades, cada actividad al ser finalizada inicia otra actividad, generando una cadena que termina cuando se llega a la finalización del proceso, dentro de la línea de actividades se pueden encontrar bifurcaciones o condicionales los cuales dividen el proceso en 2 caminos momentáneamente, quiere decir que un proceso puede pasar por fases diferentes.

Dentro de estos diagramas también se encuentran los actores, los cuales son los encargados de realizar la actividad dentro del proceso, cada actor tiene un rol distinto que cumplir dentro del proceso ilustrado en cada modelo. Los modelos fueron clave para el levantamiento de los requisitos del sistema los cuales se muestra a continuación.

De las entrevistas realizadas, se extrajo información valiosa para la construcción de los modelos que muestran los procesos BPM. Para el proceso de inventariar la mercancía y envío de la misma a otra sucursal, la entrevista con TCC fue de vital importancia, puesto que el operador logístico explicó paso a paso con detalle la manera en cómo se realiza este procedimiento en esa empresa. El proceso completo está ilustrado en el modelo BPM correspondiente a él.

Por otra parte, para el proceso de recolección de mercancía en la ubicación del cliente fue extraída gran parte de la entrevista con Open market y Transportes Gumar las cuales mencionaron explícitamente cómo realizan este proceso, explicando que generalmente el cliente está en zonas rurales o zonas portuarias.

En el proceso de despacho de mercancía fue construido a partir de las entrevistas realizadas las diferentes empresas y el material encontrado en la búsqueda de artículos científicos. A continuación, se muestran los diferentes diagramas realizados en la notación BPM que tiene que ver con los procesos realizados en las empresas.

### 6.2.1.1 Diagrama BPM Proceso Recolección de mercancía en la ubicación del cliente

En la siguiente ilustración se muestran los diferentes puntos o actividades que realizan los 3 diferentes actores para llevar a cabo el proceso de recolección de la mercancía.

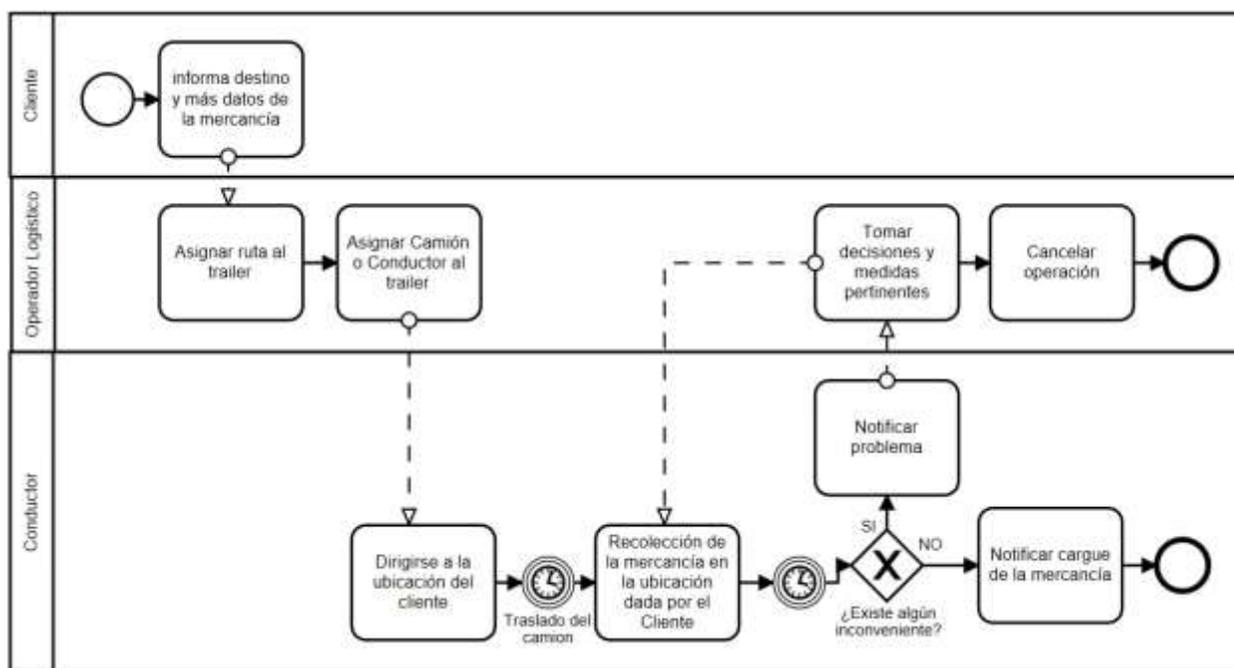


Ilustración 2 Recolección de mercancía en la ubicación del cliente.

Fuente: los autores.

### 6.2.1.2 Diagrama BPM Proceso Inventariar mercancía del camión

En la siguiente ilustración se muestran los diferentes puntos o actividades que realizan los 2 actores involucrados para llevar a cabo el proceso de inventariar la mercancía.

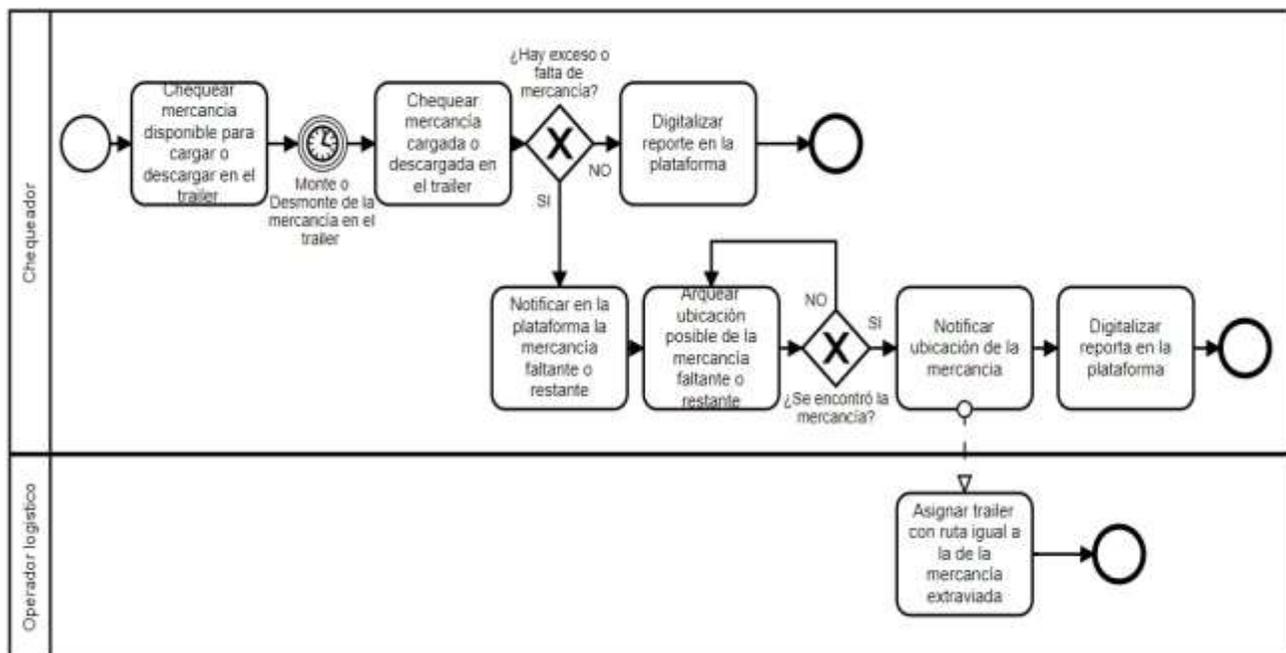


Ilustración 3 Inventariar mercancía del camión.

Fuente: los autores.

### 6.2.1.3 Diagrama BPM Proceso Despacho de mercancía

En la siguiente ilustración se muestran los diferentes puntos o actividades que realizan los 3 diferentes actores para llevar a cabo el proceso de despacho de la mercancía.

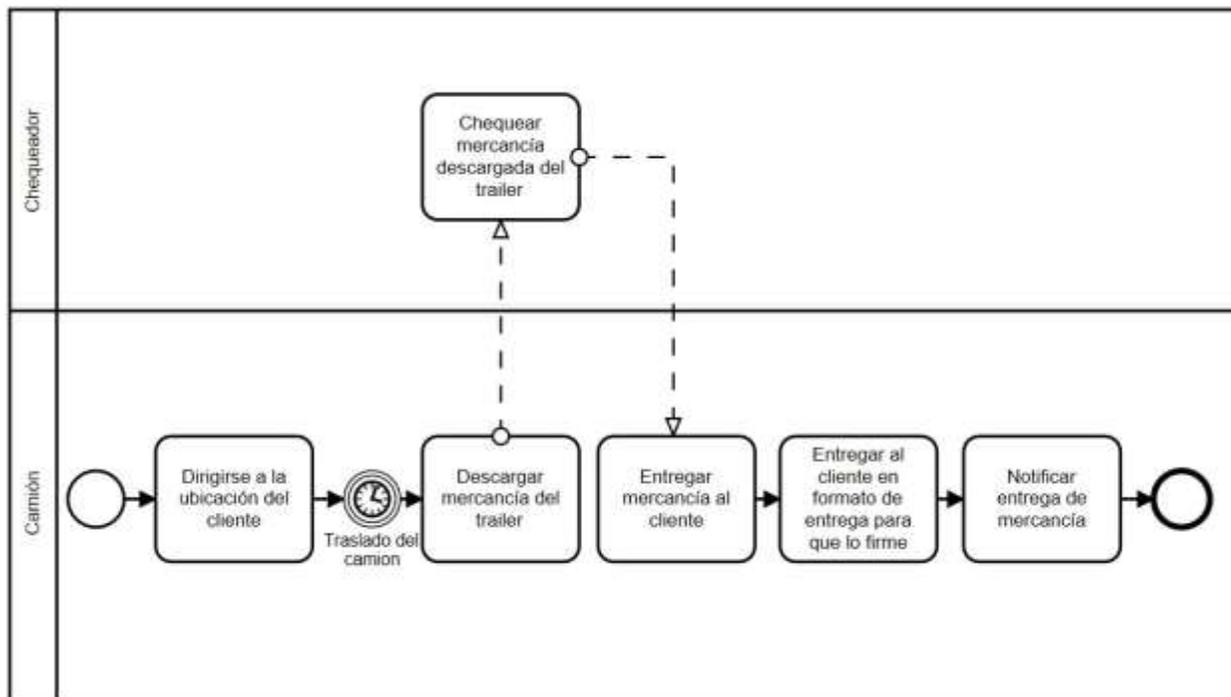


Ilustración 4 Despacho de mercancía.

Fuente: los autores.

### 6.2.1.4 Diagrama BPM Proceso Envío de mercancía a otra sucursal

En la siguiente ilustración se muestran los diferentes puntos o actividades que realizan los 3 diferentes actores para llevar a cabo el proceso de enviar la mercancía a otra sucursal.

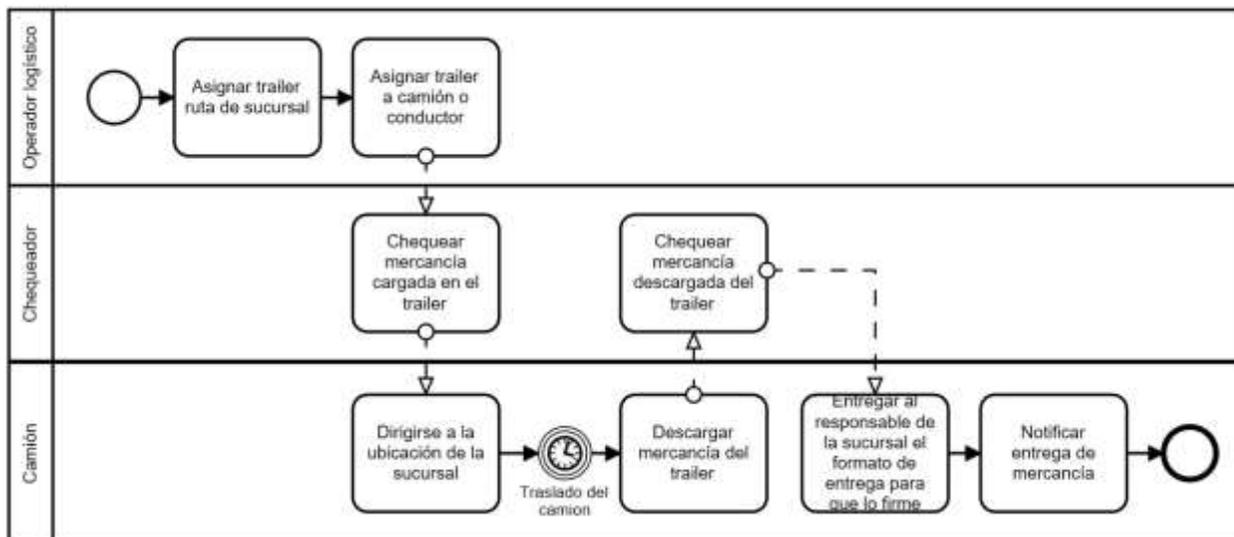


Ilustración 5 Envío de mercancía a otra sucursal.

Fuente: los autores

## 6.2.2 Construcción del diagrama de casos de uso

La construcción del diagrama de casos de uso, se realizó con base en un análisis de los diagramas BPM propuesto anteriormente, de este análisis se importaron principalmente los actores involucrados (Cliente, Operador logístico, Chequeador, Conductor), estos actores cumplen una función y/o un propósito en el Prototipo. El Cliente es quien se encarga de iniciar todo, puesto que es quien solicita el servicio y quien puede consultar el estado de este mismo. El Operador logístico es responsable de toda la logística, toma decisiones y asigna roles a los empleados, estos empleados pueden ser dos, Chequeador o Conductor, el primero es quien verifica que la mercancía cargada en el camión o tráiler este asignada a el destino de ese camión o tráiler, también verifica la salida de la mercancía del camión o tráiler. La labor del conductor es muy sencilla, transportar la mercancía, notificar cualquier eventualidad mientras está en proceso de transporte y notificar cuando la mercancía es entregada al cliente.

Ya teniendo definido a los actores y conociendo su función y/o propósito, se continuó con el análisis de los procesos que realiza cada actor en cada diagrama BPM. El primer actor en el que se hizo énfasis fue el Cliente, ya que es quien inicia y termina todo el proceso general. En los diferentes diagramas se pueden extraer los siguientes casos de uso para el Cliente:

- **Registrar datos del cliente:** no es necesario realizar un proceso previo para realizar este caso de uso y consiste en ingresar los datos del cliente en el prototipo. De este caso de uso se extiende otro el cual es **Modificar los datos personales** y consiste en que el actor puede modificar los datos registrados (este caso de uso se comparte con el Operador logístico).
- **Solicitar servicio de transporte:** para este caso de uso es necesario estar registrado e ingresar los datos de la mercancía como, espacio, destino, origen.
- **Consultar estado de mercancía:** es fundamental completar los dos casos de uso anteriores para poder realizar este y consiste en consultar el estado del envío (este caso de uso se comparte con el Operador logístico).

Luego de tener definidos los casos de uso del Cliente se analizaron los procesos realizados por el Operador logístico en los diferentes diagramas BPM, puesto que es el rol con más procesos asignados. Los casos de uso definidos para el Operador logístico fueron siete (7) y son:

(Los casos de uso que el Operador logístico comparte con demás actores no se listan puesto que ya se mencionaron o se mencionaran en los casos de uso de los demás actores).

- **Registrar Camión, Tráiler y Cliente:** son en realidad cuatro casos de uso, pero a nivel de software el proceso para llevarlo a cabo es el mismo y consta de registrar los datos en el prototipo dependiendo el caso de uso que se mencione.
- **Asignar Tráiler a Camión y Ruta a Tráiler:** son dos casos de uso que se desarrollan a nivel de software de la misma manera y consiste en realizar asignaciones de recurso, dependiendo cuál de los dos sea el caso de uso realiza la acción de asignar un tráiler a un camión o un destino a un tráiler. Puede ser un poco confuso, pero quien tiene el destino asignado es el tráiler, para conocer el destino del camión, se debe conocer el tráiler que tenga asignado.

Una vez definidos los casos de uso para el Cliente y el Operador logístico, se continuó con el análisis de los procesos en los que están involucrados el Conductor y el Chequeador, para el Conductor los casos de uso identificados fueron los siguientes:

- **Consultar tráiler asignado:** es un caso de uso sencillo y consiste en que antes de realizar el traslado el Conductor revise que tráiler tiene asignado para anclarlo y conocer el destino que tiene asignado.
- **Notificar cualquier eventualidad:** una vez el Conductor se encuentra en la ruta, este notificara sobre cualquier eventualidad que se presente mientras se está en ruta. Este caso de uso soporta caso de uso Consultar estado del envío.

- **Registrar recibo de mercancía con el cliente:** este es similar al caso de uso anterior puesto que es simplemente realizar una notificación, salvo que la notificación a nivel de software no se realiza en el mismo modulo.

Para el Chequeador fue más sencillo puesto este actúa en pocos diagramas BPM, pero no por eso es menos importante que los demás actores, se identificaron los siguientes casos de uso:

- **Chequear Cargue de mercancía, Descargue de mercancía:** son dos los casos de usos a los que se hace referencia, el proceso a nivel de software es el mismo y consiste en chequear si la mercancía está cargada en el tráiler o descargada (dependiendo el caso de uso).
- **Arquear número de mercancía en tráiler:** este caso de uso se realiza cuando hay inconsistencia con la asignación de la mercancía, específicamente cuando no coincide la asignación de la mercancía al tráiler o falte la mercancía en el tráiler que se está chequeando.

Ahora, a continuación, se listarán los casos de uso que no realiza ningún actor pero que es necesario mencionar puesto que se realizan automáticamente en el prototipo.

- **Ubicar geográficamente el camión:** este caso de uso soporta enormemente el caso de uso **Consultar estado del envío** ya que consiste en obtener la ubicación exacta del camión mediante ubicación geográfica.

### 6.2.3 Modelo de negocio

En esta investigación, se construyó un modelo de negocio a partir de la información obtenida de las diferentes empresas que accedieron a hacer parte de la investigación (ver Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga). Los resultados obtenidos se representaron a través de diagramas UML, para esto se emplearon diagramas de clases, diagramas de casos de uso, entre otros.

A continuación, los diagramas con su explicación y significado en el modelo planteado.

#### 6.2.3.1 Modelo de dominio

El modelo de dominio, fue planteado según los requerimientos que se pudieron evidenciar de las entrevistas realizadas a las diferentes empresas que aceptaron hacer parte de la investigación (ver Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga).

En este modelo se presentan los actores involucrados en el modelo de negocio de las empresas y las relaciones que existen entre ellos (ver Ilustración 6). En el modelo de negocio se encuentra cuatro actores.

- **Cliente:** Es una persona natural que utiliza los servicios de la aplicación web
- **Conductor:** Es quien maneja el camión, da informes del estado del envío y notifica cuando el envío se culmina.
- **Operador Logístico:** Es quien administra todas las funciones del aplicativo: reportes de envíos, asignar tráileres a camiones, registrar empleados en la plataforma y agregar camiones y tráileres.
- **Chequeador:** Es el encargado del inventario de los envíos: chequear la mercancía que se monta al camión y que se desmonta del camión.

Modelo del dominio basado en las entrevistas realizadas a las diferentes empresas. A continuación, se presenta el Diagrama de casos de uso.

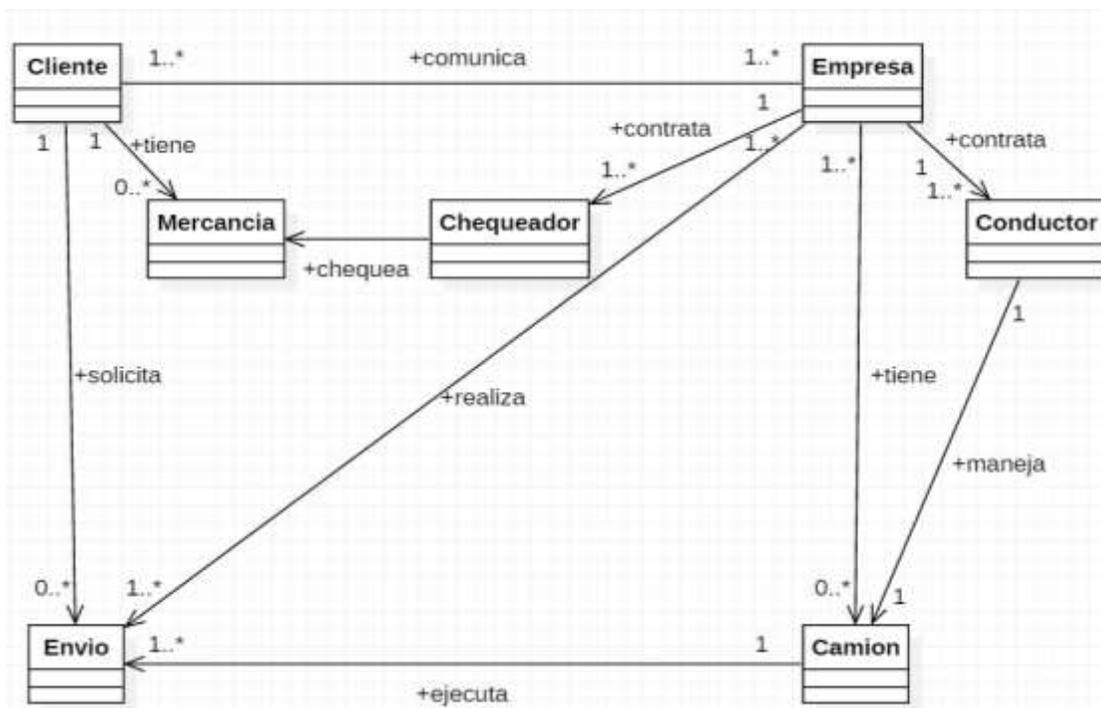


Ilustración 6 Modelo de negocio.

Fuente: los Autores

### 6.2.3.2 Diagrama de casos de uso

El Diagrama de casos de uso, está elaborado según las entrevistas y los modelos BPM expuestos anteriormente, que se realizaron a las diferentes empresas.

Según el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), el diagrama de casos de uso es un elemento que se utiliza para la representación de los casos de uso de una organización. Se entiende por caso de uso como el conjunto de actividades que se deben realizar para poder ejecutar algún proceso.

En la siguiente ilustración (ver Ilustración 7), se utiliza la notación dictada por UML para la construcción del diagrama de casos de uso que representan los procesos que realiza cada actor en las empresas y comprender el modelo de negocio.

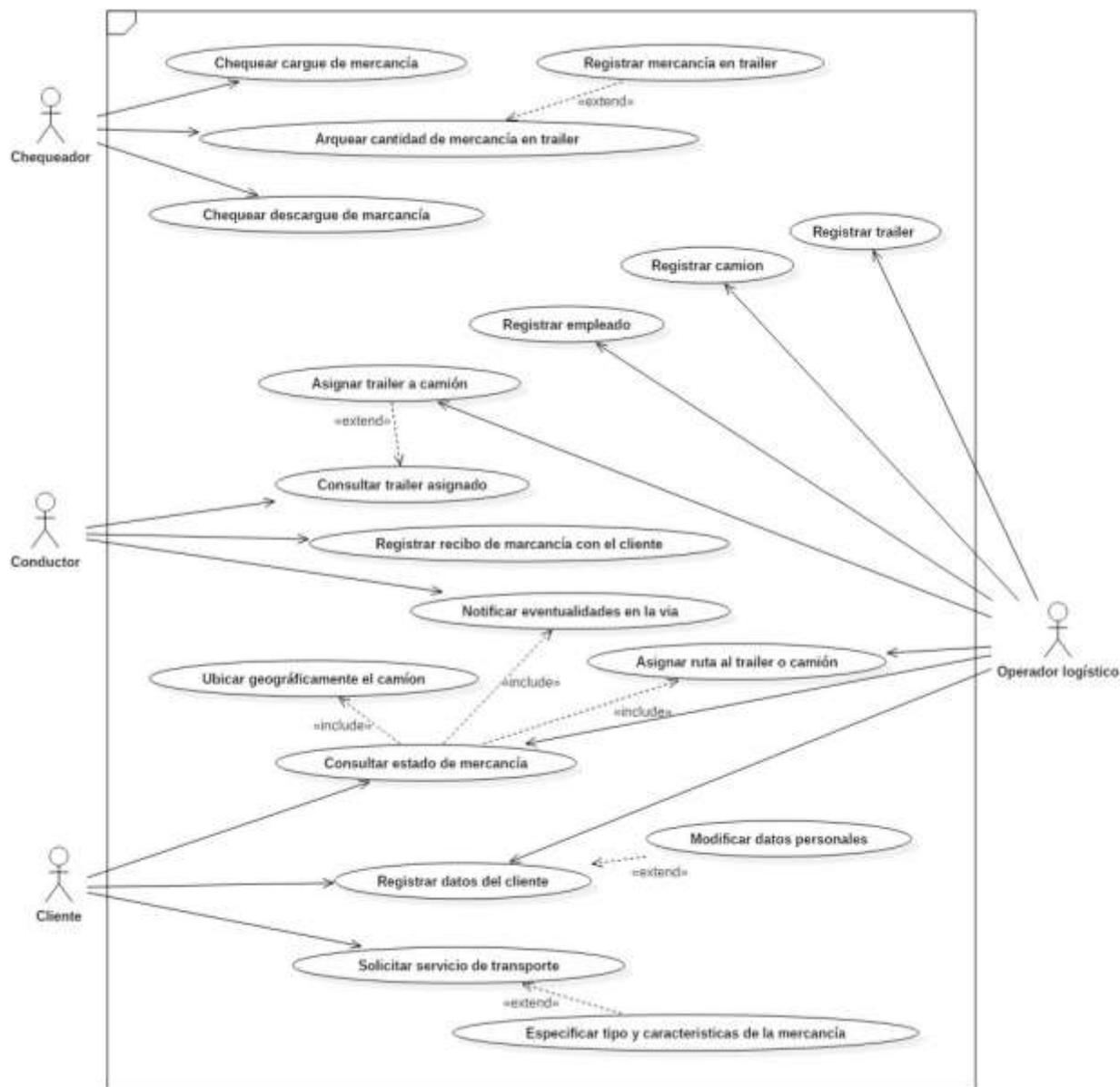


Ilustración 7 Diagrama casos de uso.

Fuente: los Autores

### 6.2.3.3 Diagrama de actividades del proceso genérico

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML) utiliza los diagramas de actividades para representar los diferentes flujos y comportamientos de un proceso. Más adelante se representa

paso a paso el comportamiento o flujo general de los procesos que realizan las empresas (ver Ilustración 8). Partiendo del documento que se generó dado los resultados de las entrevistas (ver Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga) se sigue una serie de actividades secuenciales, las cuales no pueden avanzar si no se cumple la anterior.

Todo empieza cuando el cliente realiza un registro en la plataforma accediendo a la página web del Prototipo, una vez registrado puede realizar un envío, en el que debe llenar los datos de la mercancía y a donde la desea enviar. Una vez concretado esto, el cliente puede consultar el estado del envío en cualquier momento, los estados pueden ser, iniciado, en carga, en ruta, en descarga y finalizado.

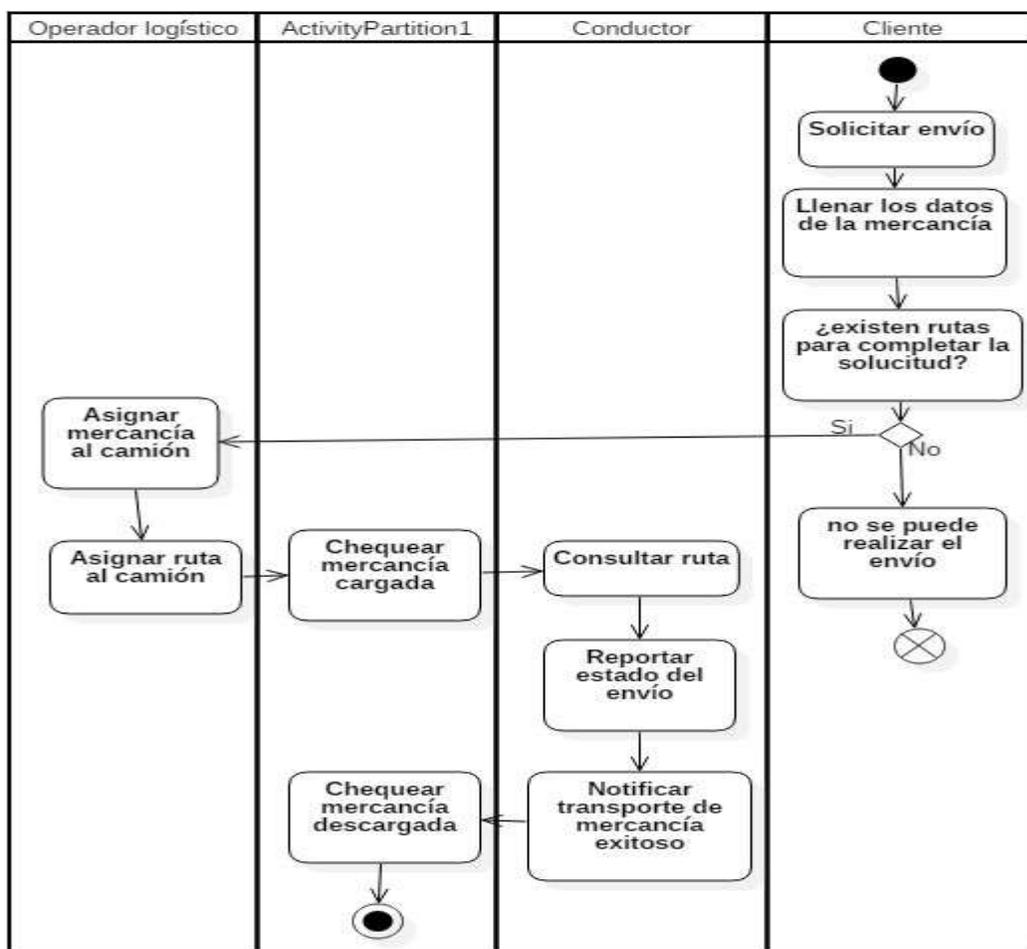


Ilustración 8 Diagrama de actividades genérico.

Fuente: los Autores

Cuando el estado se encuentra en “iniciado”, esto indica que aún no se ha asignado una ruta al envío y que está a la espera de un cupo en un camión. El estado “en carga” indica que ya

se encuentra asignado un camión y ruta a la mercancía pero que aún no ha salido de la zona de carga. Cuando el estado es “en ruta” su mismo nombre lo explica, la mercancía se encuentra en camino a su destino. El estado “en descarga” indica que el camión ya llegó a su destino pero que aún no se ha descargado la mercancía. Y por último se encuentra el estado “finalizado” que indica que la mercancía ya fue entregada.

#### 6.2.3.4 Diagrama de actividades para cada caso de uso

En esta parte se ilustraron con detalle los flujos de cada caso de uso que a su vez son flujos que se desprenden a partir del diagrama de actividades genérico.

##### 6.2.3.4.1 Registrar elementos

Este es un flujo genérico el cual abarca los casos de uso: registrar cliente, registrar empleado, registrar camión y registrar tráiler. Se decidió realizar un solo diagrama puesto que los pasos para realizar cada caso de uso mencionado anteriormente son prácticamente los mismos, solo varían en los datos ingresados. A continuación, un diagrama de actividades que ilustra mejor este proceso.

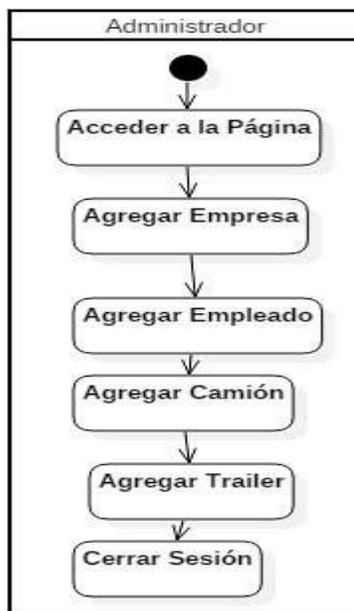


Ilustración 9 Diagrama de actividades registrar elementos

Fuente: los Autores

### 6.2.3.4.2 Chequear mercancía

Basándose en el documento generado de las diferentes entrevistas realizadas (ver Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga), se puede detallar que la actividad del chequeador es importante para mantener un conocimiento de la ubicación de la mercancía, puesto que es quien confirma el embarque de la mercancía en el tráiler o camión y el desembarque de esta misma. Además de la labor de chequear también es el encargado de arquear la mercancía perdida en caso de existir. A continuación, un diagrama de actividades que ilustra mejor este proceso.

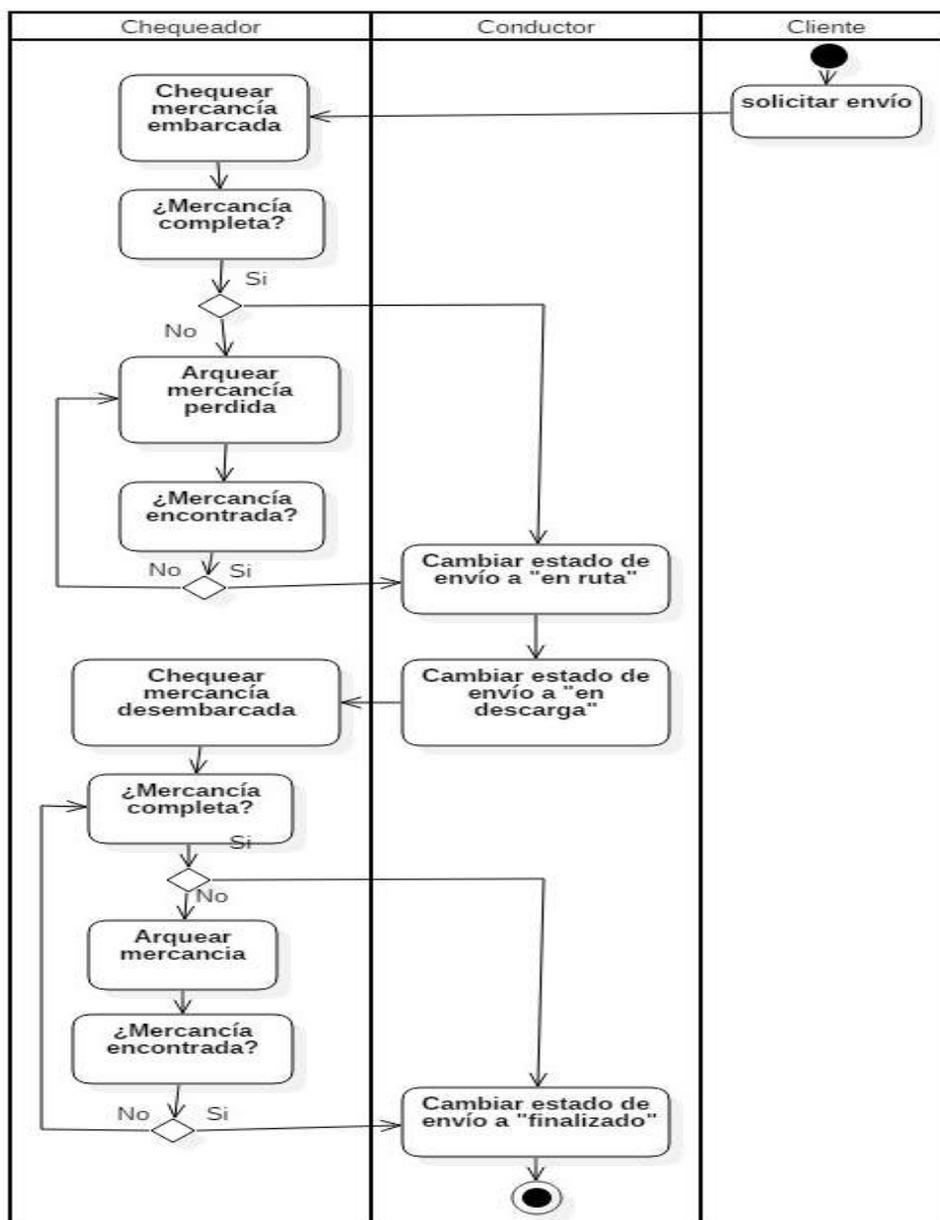


Ilustración 10 Diagrama de actividades chequear mercancía

Fuente: los Autores

### 6.2.3.4.3 Solicitar servicio de transporte

Es sin duda la actividad más importante puesto que es el objetivo de las empresas, realizar un envío de mercancía. Según el documento anexo (ver Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga), se nota que existen varios tipos de servicios, uno se encarga de ir a buscar la mercancía en la ubicación del cliente y en el otro es el cliente quien lleva la mercancía a una sucursal. El método más usado es el de recoger la mercancía en la ubicación del cliente, por esto cuando cliente se encuentra solicitando el servicio debe por obligación colocar la dirección en donde se va a recoger la mercancía. Luego de llenar los datos de ubicación de la mercancía y de tamaño, el operador logístico asigna un tráiler o camión al envío con igual destino que la mercancía. Después de todo lo anterior el cliente puede consultar el estado de la mercancía por medio de la página con el número de mercancía. A continuación, un diagrama de actividades que ilustra mejor este proceso.

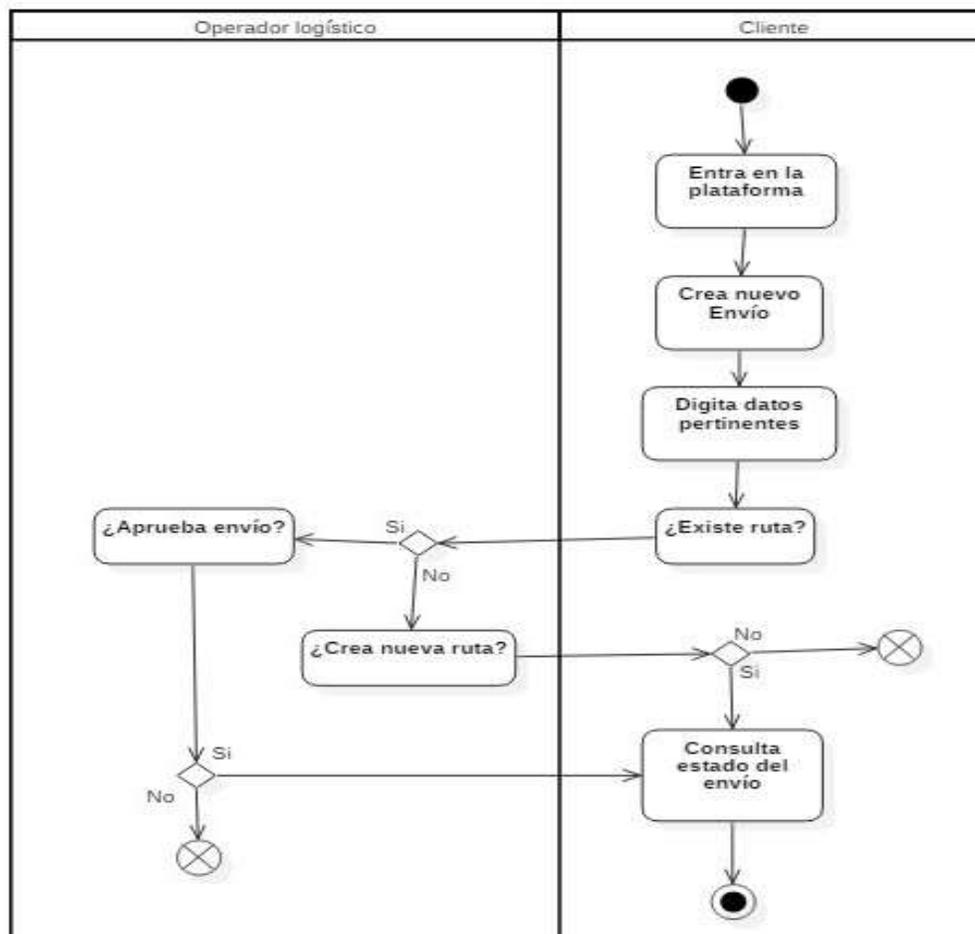


Ilustración 11 Diagrama de actividades solicitar servicio

Fuente: los Autores

#### 6.2.3.4.4 Asignar elementos

El siguiente es un flujo general el cual abarca los casos de usos: Asignar tráiler a conductor, Asignar mercancía a tráiler o camión y Asignar ruta al tráiler. Ya que prácticamente estos casos de uso son similares a nivel de software y están entrelazados, la única variable entre ellos son los datos manejados. A continuación, un diagrama de actividades que ilustra mejor este proceso.



Ilustración 12 Diagrama de actividades asignar elementos

Fuente: los Autores

### 6.2.4 Modelo de diseño

El patrón de diseño utilizado es MVC o Modelo Vista Controlador, el cual consta de un modelo que se encarga de la administración de base de datos y almacenamiento de estos, un controlador el cual maneja los datos, ejecuta las funciones que indica el usuario y es donde se maneja todo y por último la vista que es la encargada de interactuar con el usuario mostrando la información alojada en la base de datos y es controlada por la lógica.

A continuación, en la siguiente ilustración muestra los componentes del Prototipo software.

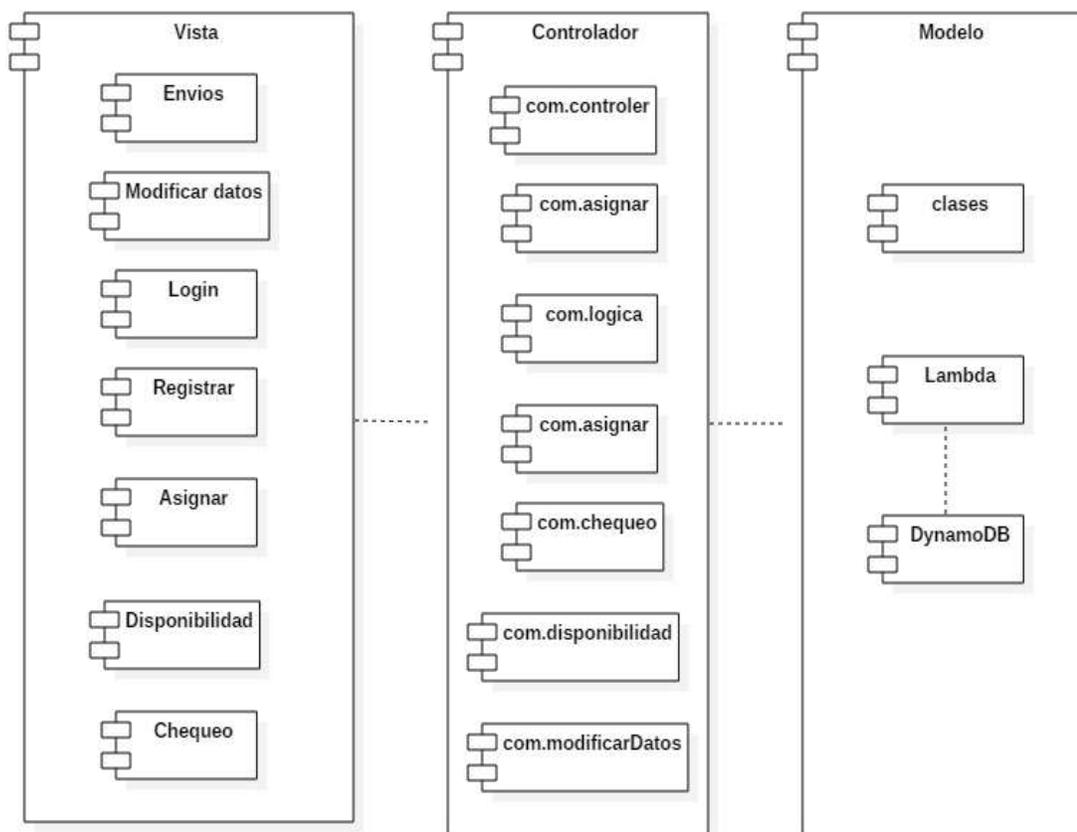


Ilustración 13 Diagrama de componentes

Fuente: los Autores

#### **6.2.4.1 Capa de Modelo**

Dentro del patrón de diseño Modelo Vista Controlador, el Modelo es el encargado de manejar los datos. Esto significa que es responsable de recuperar los datos convirtiéndolos en conceptos significativos para el Prototipo software, así como su procesamiento, validación, asociación y cualquier otra tarea relativa a la manipulación de datos.

En la ilustración 14 (ver Ilustración 14), se puede observar de manera detallada cómo se encuentran estructuradas las clases que se utilizan para organizar la base de datos y las relaciones que tienen entre sí.

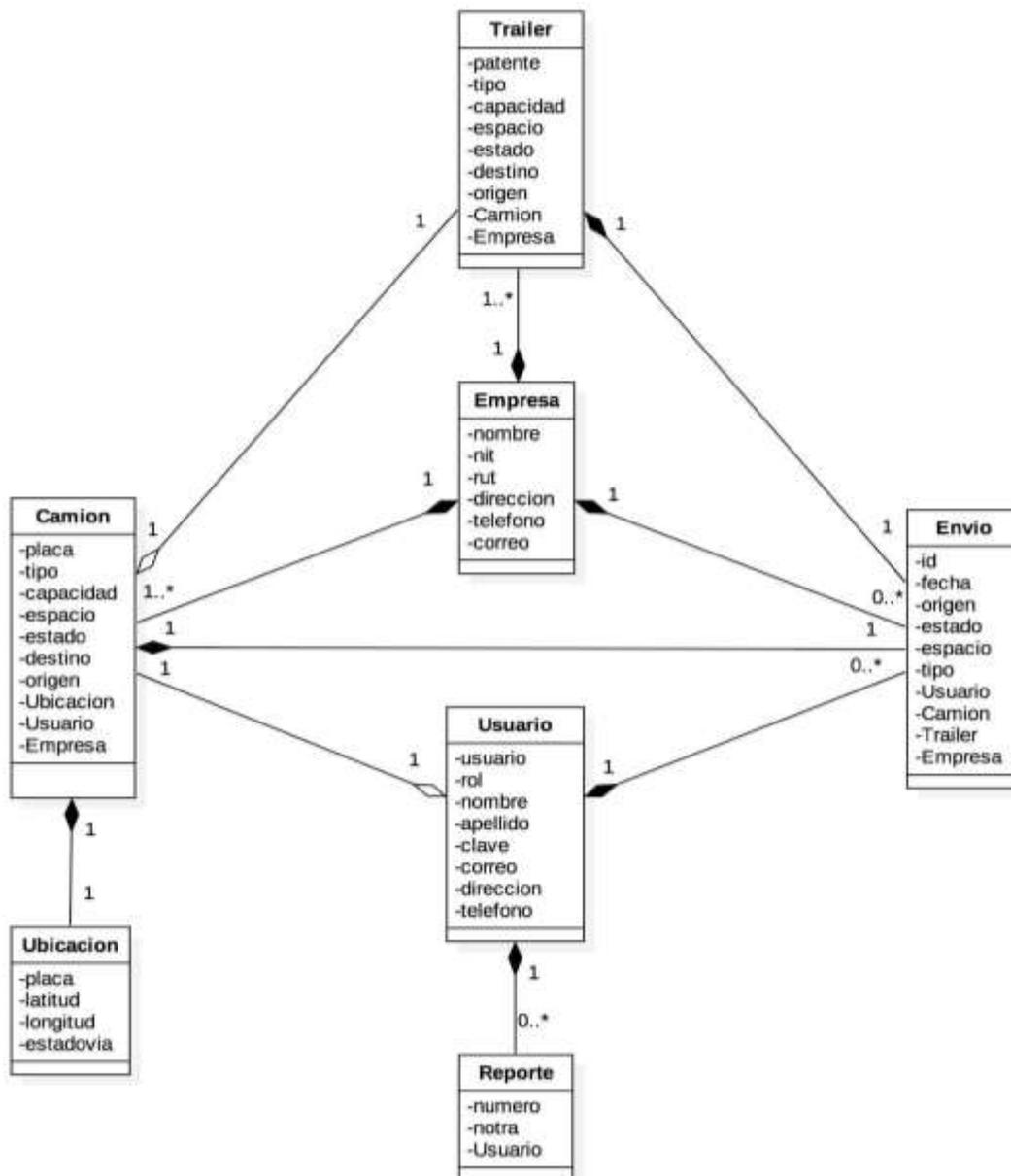


Ilustración 14 Diagrama de clases

Fuente: los Autores

### 6.2.4.2 Capa de Vista

Esta es la capa que los usuarios de la aplicación pueden ver, ya que es donde se realiza la interacción de las demás capas con el usuario. Es responsable de usar la información que dispone para producir cualquier interfaz de presentación de las peticiones que se presten. Puede ser que los usuarios no comprendan la lógica dentro del software, pero si deben comprender el uso de la interfaz, por eso esta capa es tan importante como las demás.

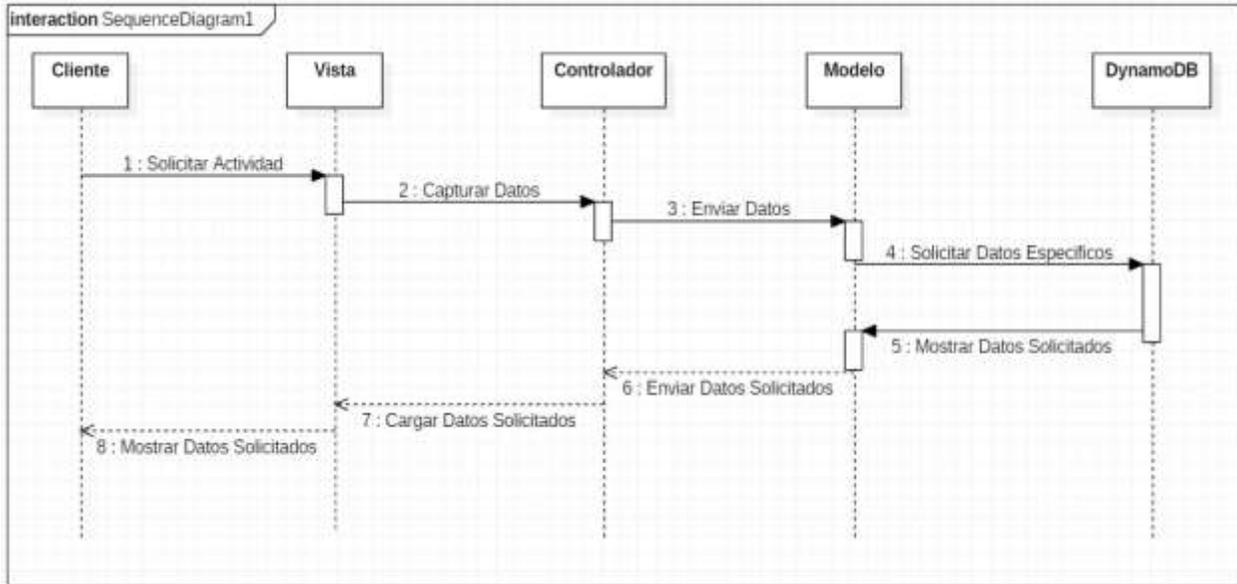


Ilustración 15 Diagrama de secuencia

Fuente: los Autores

### 6.2.4.3 Capa de Controlador

Si hay que escoger dentro de las 3 capas la más importante, sería esta, puesto que es la encargada de interactuar entre las demás, es responsable de actualizar el Modelo cuando el usuario está manipulando la Vista. En otras palabras el Controlador lee o recolecta los datos que el usuario introduce en la Vista y los envía al Modelo.

A continuación, se muestra una ilustración que explica el despliegue del Prototipo entre sus componentes.

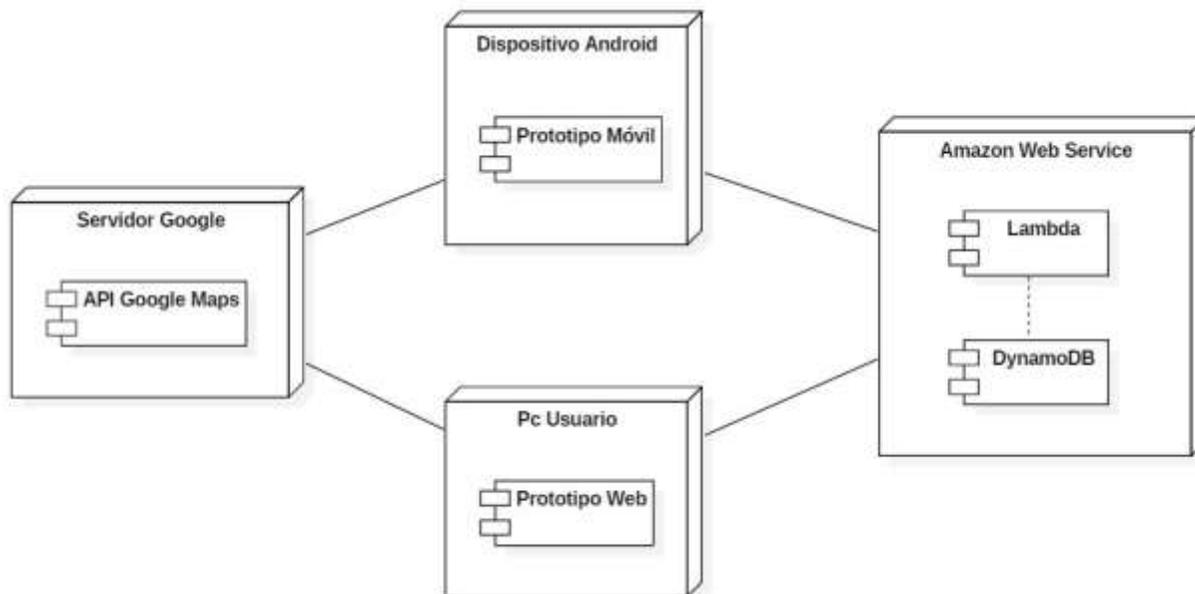


Ilustración 16 Diagrama de despliegue

Fuente: los Autores

### 6.2.5 Modelo de Datos

Para guardar los diferentes datos que se manejan en el Prototipo, se utilizó la base de datos DynamoDB, la cual es una base de datos NoSQL que usa unidades de lectura y escritura independientes que se manejan a nivel de tabla y no es necesario una estructura o modelo de base de datos, sin embargo, si utiliza un esquema de llave : valor, el cual hace referencia a que, por cada información o dato almacenado en la base de datos, existe una llave, con esto en caso de que se quiera acceder a un dato, se debe buscar por medio de la llave.

Una de las ventajas de las bases de datos NoSQL o no relacionales, es su gran escalabilidad, puede crecer y ser modificadas sin necesidad de actualizar el diagrama de datos.

### **6.3 Construcción del prototipo software**

Para cumplir con los requerimientos establecidos, fue necesario realizar una investigación de las diferentes tecnologías que se encuentran a la mano y que se pudiesen usar para la construcción del prototipo, más adelante se exponen las tecnologías utilizadas.

Ya que el prototipo está dividido en dos partes, aplicativo web y aplicativo móvil es necesario fragmentar el documento en esta sección.

#### **6.3.1 Aplicativo web**

Para la realización del aplicativo web es necesario dividirlo en 2 partes, el front-end y el back-end, el primero es básicamente lo que el cliente puede ver y manipular dentro del aplicativo web, es tan importante como el buen funcionamiento puesto que le da elegancia y presentación al Prototipo. El front-end está compuesto por el código HTML, CSS y en parte JavaScript.

El back-end es el motor del Prototipo, puesto que es el código que mueve las piezas, es la parte encargada de realizar las validaciones, envío de formularios, conexiones entre las API, el aplicativo y la base de datos.

##### **6.3.1.1 FrontEnd**

###### **6.3.1.1.1 Tecnologías utilizadas**

Para el desarrollo del front-end del aplicativo, se usó Eclipse Neon.3 versión 4.6.3 como IDE para el proyecto ya que es una herramienta potente, fácil de usar y además su uso es libre. Eclipse tiene integraciones con muchas herramientas, uno de estos es el Toolkit de AWS, necesario para una implementación más fácil de ElasticBeanstalk, debido a la facilidad y experiencia que el grupo de investigación maneja con el lenguaje Java se utilizó Java Server Pages con Java 8 como la tecnología de páginas dinámicas del aplicativo web, para la parte visual se utilizaron estilos o plantillas CSS3 con base en la recomendación del tutor encargado.

Con el fin de organizar la página de una manera visualmente agradable se utilizó la librería de Bootstrap 4 para hacer los formularios y la barra de navegación. Se utilizó la librería

JQuery para facilitar la formación de las tablas que contienen información. En cuanto al mapa, se utilizó la API que proporciona Google para poder manipular y visualizar el mapa en el proyecto.

#### **6.3.1.1.2 Construcción de la plantilla**

El diseño del aplicativo paso por varios cambios y plantillas para lograr la visualización de una página agradable e intuitiva, fue necesario comprobar el diseño de las páginas de las empresas de transporte ya consolidadas, como las páginas web de: Servientrega, TCC, Inter Rapidísimo, FedEx y Deprisa. Lo que se logró recopilar de las páginas anteriores fue el diseño y la estructura utilizada, como la barra de menú desplegable con la que se puede navegar en todo momento.

Para lograr el diseño basado en los sitios expuestos anteriormente, se empleó la plantilla libre que proporciona medialoot.com, la cual posee un navegador muy intuitivo y muchas herramientas y animaciones de Bootstrap 4. La plantilla fue modificada, aplicando los colores institucionales y algunos estilos diferentes para lograr mejor impacto visual.

Para el inicio de sesión del Prototipo se utilizó una plantilla simple con un fondo agradable, fondo aplicado en todo el Prototipo. (ver Ilustración 17). La página de login posee 2 inputs, una para ingresar el correo y el otro la contraseña, un checkbox para recordar el usuario ingresado y el botón para entrar a la página web en sí.



Ilustración 17 Captura del prototipo login. Fuente: los autores

La página principal está compuesta por varios elementos los cuales se explicarán a continuación. El primer elemento es el header o cabecera, el cual muestra el título de la página en la que se está, esto quiere decir que, si da clic en algún elemento del navegador, el título mostrará el nombre de la página a la cual accedió. (ver Ilustración 18).

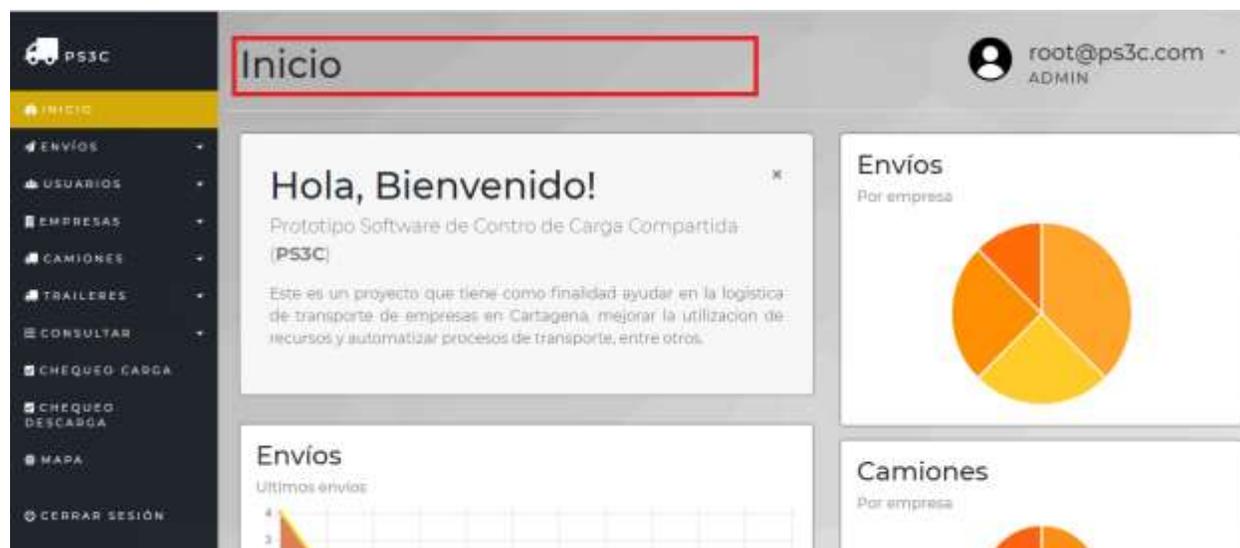


Ilustración 18 Captura del prototipo página principal header. Fuente: los autores

El elemento mostrado a continuación (ver Ilustración 19) indica el nombre del usuario que ingresó a la página y también su rol. Su fin es solo informativo.



Ilustración 19 Captura del prototipo página principal usuario. Fuente: los autores

Luego, se encuentra en la parte izquierda de toda la página el navegador el cual está presente en todo momento y está compuesto por diferentes opciones desplegadas de direccionamiento que están agrupadas estratégicamente para la fácil navegación en todo el sitio web. (ver Ilustración 20).



Ilustración 20 Captura del prototipo página principal navegador. Fuente: los autores

Entre otros de los componentes y quizá el más importante, es el panel donde se muestran las diferentes páginas, que son cargadas dependiendo a la opción presionada en el navegador. Este elemento es cambiante ya que depende de la página que este mostrando.



Ilustración 21 Captura del prototipo página principal cuerpo. Fuente: los autores

Se podría decir que las diferentes páginas esta agrupadas en subclases de plantillas ya que algunos procesos tienen pasos similares y la plantilla es la misma, solo cambia la funcionalidad. Dicho de otra manera, tanto el título como el navegador y el footer son constantes pero la página principal no. A continuación, se muestran las diferentes plantillas utilizadas en el Prototipo.



Ilustración 22 Captura del prototipo plantilla de registro. Fuente: los autores

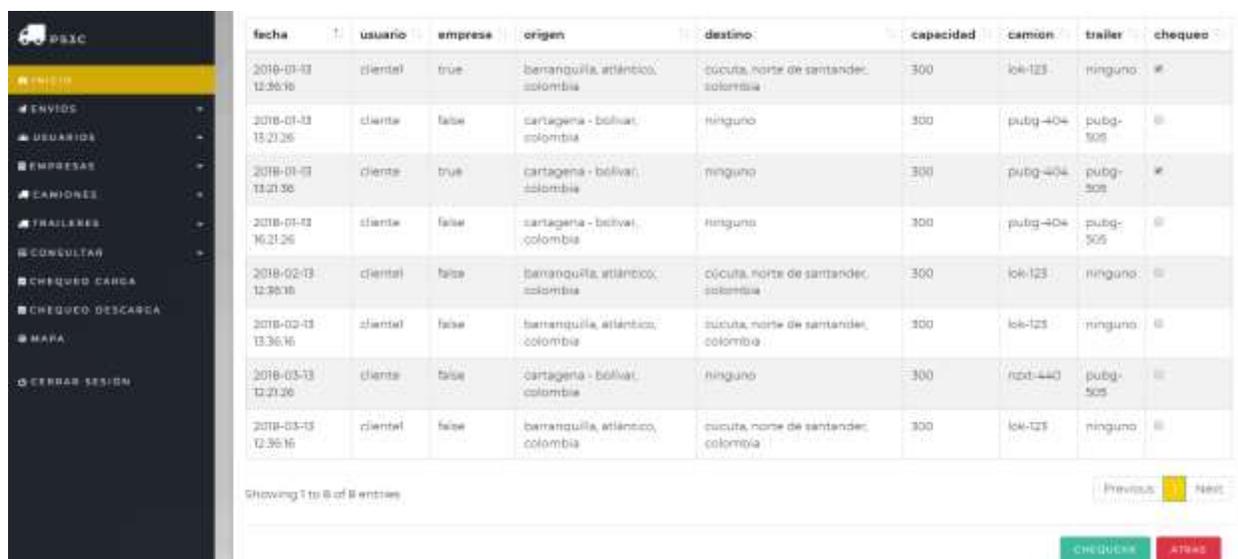
Esta plantilla (ver Ilustración 22) está conformada por los elementos de un formulario, los datos cambian dependiendo de que se creará, si es un camión o cliente, se ajustan los valores a mostrar y a ingresar.

Modificar Envíos			
Cliente	cliente	Fecha	2020-01-16T12:34:30
Origen	bananquilla, atlantico, colombia	Destino	cocuita, norte de santander, colombia
Usuario	cliente	Tipo	atandia
Espacio	300	Estado	enviado
TiempoCarga	0	TiempoDescarga	0
Empresa	ded		

Ilustración 23 Captura del prototipo plantilla de modificación. Fuente: los autores

En la imagen anterior se muestra la plantilla de modificación de datos, es similar a la plantilla de registros con la diferencia de que muestra los datos que ya se encuentran y solo se deben borrar y escribir los datos nuevos. (ver Ilustración 23). Para acceder a esta plantilla es necesario marcar en el navegador el elemento interesado (camión, tráiler, entre otros) y luego presionar en modificar.

La planilla de chequeo está compuesta por una tabla la cual contiene todos los datos de la mercancía como. (ver Ilustración 24) Esta planilla se utiliza tanto para el chequeo de carga, como para el chequeo de descarga, puesto que son procesos similares y manejan los mismos datos.



fecha	usuario	empresa	origen	destino	capacidad	camion	trailer	chequeo
2018-01-13 12:36:16	cliente1	true	beranquilla, atlántico, colombia	cúcuta, norte de santander, colombia	300	lok-123	ninguno	#
2018-01-13 13:21:26	cliente	false	cartagena - bolívar, colombia	ninguno	300	pubg-404	pubg-505	#
2018-01-13 13:21:36	cliente	true	cartagena - bolívar, colombia	ninguno	300	pubg-404	pubg-505	#
2018-01-13 16:21:26	cliente	false	cartagena - bolívar, colombia	ninguno	300	pubg-404	pubg-505	#
2018-02-13 12:36:16	cliente1	false	beranquilla, atlántico, colombia	cúcuta, norte de santander, colombia	300	lok-123	ninguno	#
2018-02-13 13:36:16	cliente1	false	beranquilla, atlántico, colombia	cúcuta, norte de santander, colombia	300	lok-123	ninguno	#
2018-03-13 12:21:26	cliente	false	cartagena - bolívar, colombia	ninguno	300	pubg-404	pubg-505	#
2018-03-13 12:36:16	cliente	false	beranquilla, atlántico, colombia	cúcuta, norte de santander, colombia	300	lok-123	ninguno	#

Ilustración 24 Captura del prototipo plantilla de chequeo. Fuente: los autores

A continuación, la plantilla de búsqueda de elemento (ver Ilustración 25) la cual muestra una lista de los elementos (camión, tráiler, entre otros). Esta plantilla es usada antes de las plantillas de modificar y eliminar.



PS3C

root@ps3c.com - ADMIN

## Modificar Envíos

Seleccione el envío

cliente1: 2018-01-13 12:36:16

BUSCAR CANCELAR

© 2017-2018 - Proyecto con fines académicos.  
Investigaciones y desarrolladores: Luis A. Puche y Carlos E. Pérez. Investigador y director de proyecto: Diana Puello M.  
Universidad de Cartagena

Ilustración 25 Captura del prototipo plantilla de búsqueda. Fuente: los autores

Esta plantilla (ver Ilustración 25) está compuesta por un formulario sencillo el cual, dependiendo de la página, ya sea buscar o eliminar cualquiera de los datos, muestra la información previa de la búsqueda en un option panel y al presionar en el botón buscar, cargará a otra página donde que mostrara los datos y posteriormente serán modificados o eliminados.

Para finalizar, el último componente es el footer o pie de página, el cual está compuesto por los datos de los autores y un link a sus datos personales y el logotipo de la Universidad de Cartagena. (ver Ilustración 26).



Ilustración 26 Captura del prototipo pie de página. Fuente: los autores

### 6.3.1.2 BackEnd

Para la realización del back-end del aplicativo se utilizó una combinación entre JSP, un back-end de tipo serverless o sin servidor, en primera instancia se hizo una investigación de las diferentes herramientas de desarrollo se acoplaban a la necesidad y se llegó a la conclusión de que la mejor opción sería utilizar el Serverless Framework debido a la integración con los servicios de API y de código serverless de Amazon Web Service. Como en el momento no estaba disponible Java como opción para desarrollar en el servicio serverless de Amazon, se utilizó Python como lenguaje de programación para el back-end puesto que es un lenguaje sencillo de aprender, pero a su vez muy potente. El back-end serverless (AWS Lambda) es más que todo un manejador de bases de datos simplificado servido como API web. La parte back-end (JSP) con servidor se encarga de validación de datos.

Como editor de texto se usó Atom para la redacción del código back-end y para la integración del front-end con el back-end se usó JSON como lenguaje intermediario. Cabe

destacar, que la base de datos escogida es una base de datos NoSQL la cual usa un lenguaje de consultas similar a JSON por lo que se integró muy bien con el back-end.

### **6.3.2 Aplicativo móvil**

Para el aplicativo móvil se utilizó el IDE Android Studio. Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android, se puede trabajar muy cómodamente en él y no deja de ser potente a la hora de realizar las pruebas en la máquina virtual que posee. Android utiliza Java, por lo que no hubo problemas a la hora de implementarlo debido a la familiaridad con el lenguaje, a su vez no quiere decir que no hubo dificultades a la hora de desarrollar la aplicación ya que este es un tipo de proyecto totalmente distinto a los que el equipo de trabajo ya había implementado anteriormente.

#### **6.3.2.1 Construcción de la plantilla**

La construcción de la plantilla para la versión móvil fue mucho más sencilla, ya que se reutilizó la estructura empleada en la versión web. Como se aprecia en la ilustración 27 y 28 el login y el navegador es idéntico, todo esto para que el usuario familiarizado con la interfaz web no tenga problemas al usar el aplicativo móvil.(ver Ilustración 27 e Ilustración 28)



Ilustración 27 Captura de prototipo móvil login. Fuente: los autores

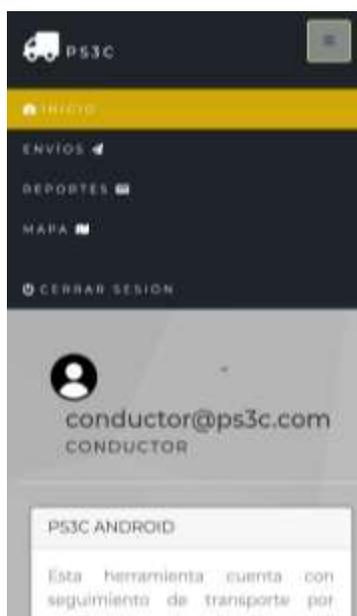


Ilustración 28 Captura de prototipo móvil navegador. Fuente: los autores

La página de la tabla de envíos (ver Ilustración 29) posee una celda llamada fecha, la cual al presionarla desplegara los datos del envío, tales como el espacio, cliente, destino, origen y tipo. En las celdas de origen y destino se muestra la distancia y el tiempo que le toma al camión llegar a esa ubicación, este tiempo es suministrado por google maps.

Fecha	Origen	Destino
2018-01	Distancia 0,6 km Duración 4 min	Distancia 1,081 km Duración 77h 46 min
2018-02	Distancia 125 km Duración 2h 12 min	Distancia 866 km Duración 18h 24 min
2018-02	Distancia 235 km Duración 4h 14 min	Distancia 368 km Duración 6h 8 min
2018-03	Distancia 169 km Duración 2h 53 min	Distancia 635 km Duración 11h 54 min

Ilustración 29 Captura de prototipo móvil tabla de envíos. Fuente: los autores



Ilustración 30 Captura de prototipo móvil página de seguimiento. Fuente: los autores

Por otro lado, en la página del mapa (ver Ilustración 30). Está compuesta únicamente por el mapa y un pequeño menú el cual indica la mercancía que posee el camión o tráiler, si ya está recogido y si ya está entregado, en este mapa también se muestra la ruta que debe seguir el camión al seleccionar un envío a recoger y/o la ruta que debe seguir para llevar la mercancía a su destino.

Por último, la página de reportes, esta compuesta por una tabla (ver Ilustración 32) y por un cuadro de texto para enviar el reporte (ver Ilustración 31). La tabla esta compuesta por la hora y fecha del reporte, el nombre de la persona que realizó el reporte y la nota o mensaje del reporte.

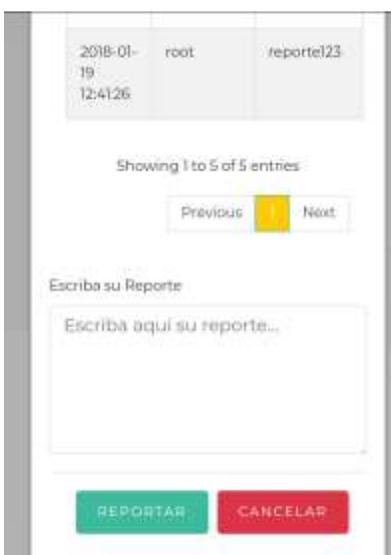


Ilustración 31 Captura de prototipo móvil envío de reporte. Fuente: los autores

hora ↑	usuario ↕	nota ↕
2017-06-10 20:51:08	condu	Este es un reporte de prueba 1
2017-06-10 22:14:31	condu	Hola puche
2017-06-17 15:26:36	condu2	vía en buen estado
2017-07-12	condu2	condu2 reportando

Ilustración 32 Captura de prototipo móvil tabla de reportes. Fuente: los autores

### 6.3.3 Otras herramientas

Para la geolocalización y visualización de los mapas en el aplicativo, se usaron los servicios APIs que ofrece Google Maps, los cuales tienen una documentación muy extensa que a su vez ayuda en el proceso de desarrollo de cualquiera de las partes del aplicativo, sea la parte web o la parte móvil.

## **6.4 Diseño y realización de pruebas**

### **6.4.1 Diseño de Prueba de Fiabilidad de las rutas**

Para asegurar que la aplicación genera una ruta confiable y sobre todo que sea la ruta más rápida entre dos puntos es necesario diseñar una prueba la cual concluirá si el Prototipo genera una ruta confiable.

El diseño de la prueba es muy sencillo ya que consiste en generar una ruta específica de un punto a otro, capturar la ruta y luego compararla con una ruta generada por programas o aplicativos reconocidos como Google Maps y Waze. Para realizar una buena comparación se tuvieron en cuenta los pueblos por los que atraviesa, las calles o carreras escogidas y ubicación correcta de los puntos de inicio y fin de la ruta. Las rutas seleccionadas para la prueba son:

- Barranquilla – Montería.
- Cartagena – Afueras de Cartagena.

Con esto se podrá comprobar que el Prototipo genera rutas confiables. Cabe resaltar que el Prototipo utiliza la API que ofrece Google Maps, la cual tiene todo el soporte y la tecnología que se emplea en google maps, por lo que, en teoría, la ruta generada por la aplicación debe ser la misma dada por google y no debe haber inconvenientes en la generación de las rutas.

## 6.4.2 Prueba de Fiabilidad de las rutas

Por ser esta una aplicación basada en rutas, es necesario verificar que las suministradas por la aplicación móvil sean correctas y/o eficientes. Para comprobar dichas rutas se usaron varios sistemas y aplicativos de rutas y se compararon con las que genera el Prototipo. A continuación, la ruta generada por Google Maps (ver Ilustración 33), versión de escritorio

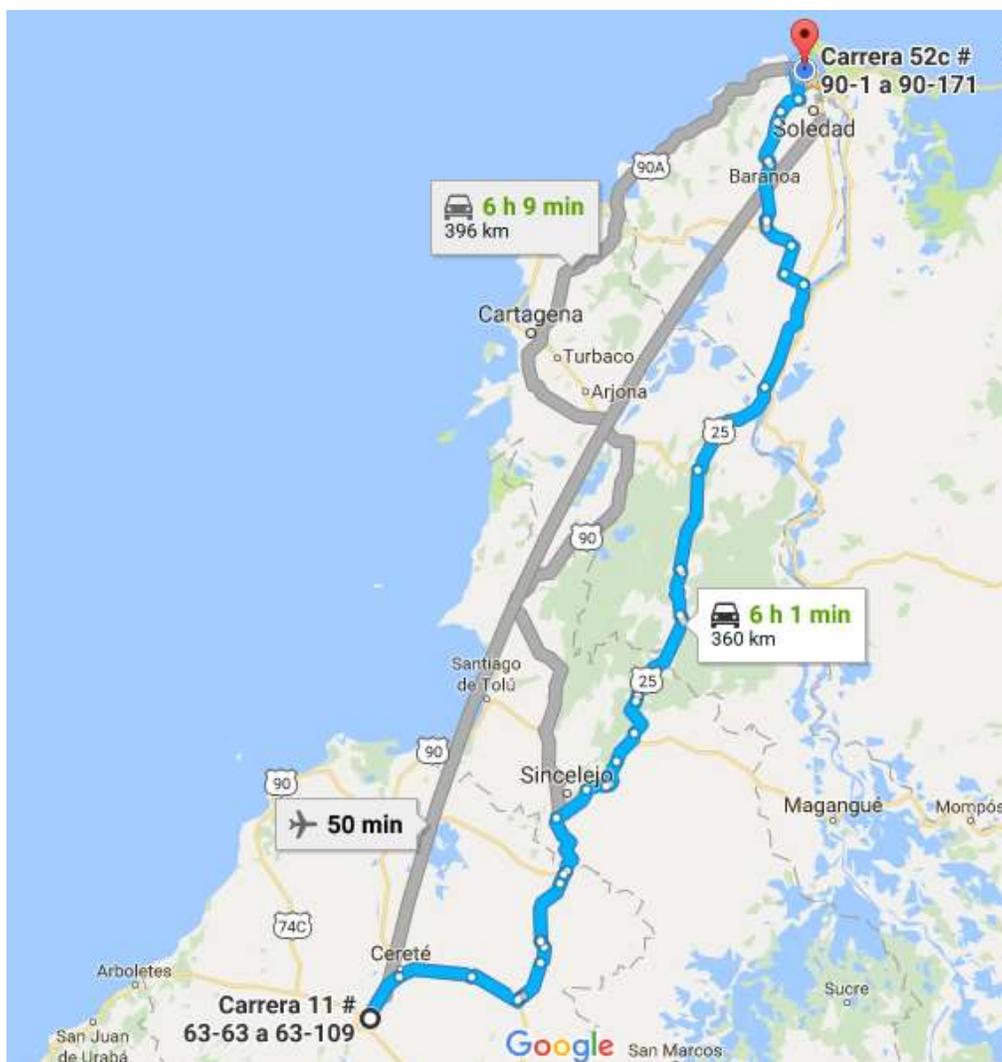


Ilustración 33 Google Maps ruta Barranquilla-Montería

Fuente: los Autores

Se puede observar (ver Ilustración 33) en la ruta escogida por Google Maps que utiliza la vía de Soledad, Baranoa directo hasta Sincelajo, hace una curva antes de llegar a Cerete y arriba en Montería, llegando a la dirección especificada.

A continuación, la ruta generada por Waze (ver Ilustración 34), aplicativo móvil que ayuda a viajeros. Se puede observar que la ruta generada por Waze es similar a la que genera Google Maps con la diferencia de que llega a Soledad, pero no pasa por Baranoa, sino que lo rodea, luego resto del trayecto es el mismo.



Ilustración 34 Waze ruta Barranquilla-Montería

Fuente: los Autores

Las imágenes anteriores son las rutas dadas por Google Maps y Waze respectivamente, es sabido que ambas son aplicaciones que ayudan a los viajeros a utilizar la ruta óptima, por lo que es una buena comparativa para el Prototipo realizado, a continuación, se mostrará la ruta dada por el Prototipo Software.

El resultado de la ruta proporcionada del Prototipo (ver Ilustración 35) es el esperado ya que muestra la ruta muy similar utilizada por los aplicativos anteriormente expuestos, llegando a Soledad y rodeando a Baranoa, luego directo a Sincelejo y la curva hacia Cerete para terminar en Montería.

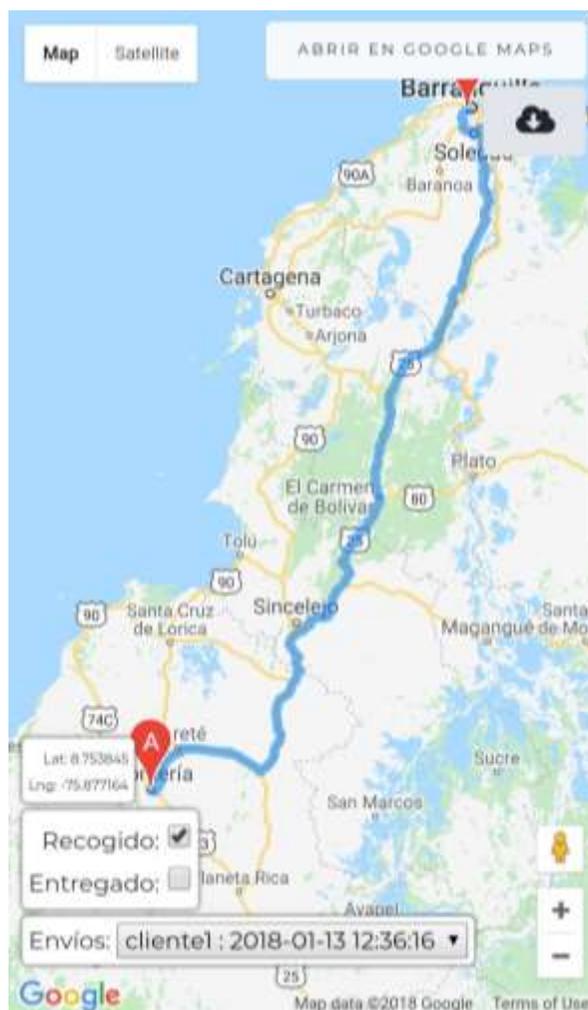


Ilustración 35 PS3C ruta Barranquilla-Montería

Fuente: los Autores

Ahora se mostrará la misma prueba, pero realizada con otra ruta en cada aplicación para corroborar que el Prototipo genera la ruta correcta, la siguiente es la ruta generada por Google Maps versión de escritorio.

Como se puede apreciar en la Ilustración (ver Ilustración 36) Google proporciona múltiples rutas, pero marca la ruta con menor tiempo de color azul, esta ruta, atraviesa toda la carrera 90A, luego toma una curva y atraviesa toda la Av. Pedro de Heredia hasta llegar al barrio Bruselas y pasa por la Av. Crisanto Luque para llegar a la transversal 54.

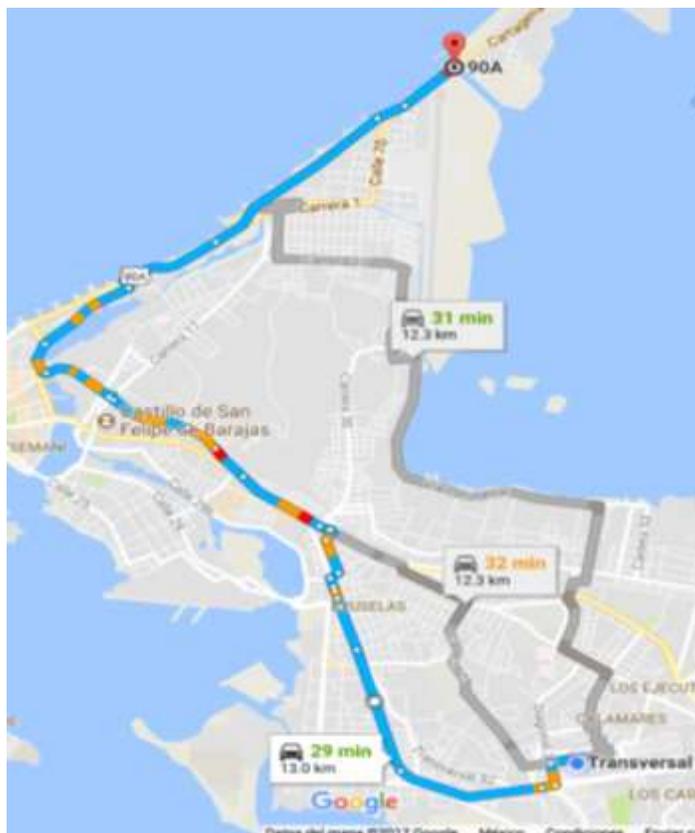


Ilustración 36 Google Maps ruta Cartagena-Afuera de Cartagena

Fuente: los Autores

La ilustración que se muestra a continuación, es la imagen capturada de la aplicación móvil de Waze (ver Ilustración 37), la cual da la ruta de la Transversal 54 a las afueras de Cartagena, con respecto a la ruta generada por Google Maps, toma un desvío por el barrio de manga, el cual es una ruta valida pero no es rápida como la Av. Pedro de Heredia, al final arriba en la Av. Crisanto Luque igual que la ruta dada por Google Maps y termina en la trasversal 54.



Ilustración 37 Waze ruta Cartagena-Afuera de Cartagena

Fuente: los Autores

Ruta generada por el Prototipo (ver Ilustración 38), como se puede apreciar es la misma ruta generada por Google Maps utilizando la Av. Pedro de Heredia.

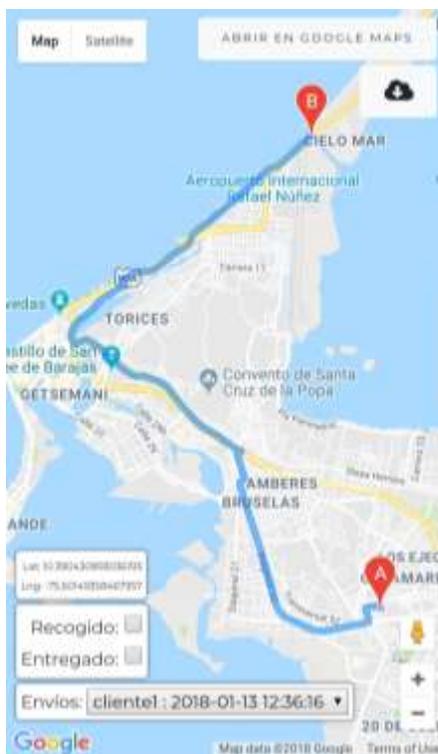


Ilustración 38 PS3C ruta Cartagena-Afuera de Cartagena

Fuente: los Autores

La ruta generada por el Prototipo Software, es el resultado previsto, puesto que, utiliza la misma trayectoria recomendada por la aplicación de escritorio de Google Maps, cabe destacar que no tiene el desvío propuesto por Waze, debido a que la API utilizada para generar las rutas del Prototipo son brindadas por la misma tecnología de Google Maps.

Con estas dos rutas generadas por los diferentes aplicativos y la comparación de las mismas mediante la observación, las calles o direcciones tomadas y los pueblos recorridos que poseen cada ruta, se puede concluir que el Prototipo Software genera una ruta óptima para el transporte de la carga, tanto en distancia como en tiempo.

### 6.4.3 Diseño de Pruebas de Aceptación

Para la realización de las pruebas de aceptación se utilizó la escala de Likert, ya que es un método eficiente, fácil de aplicar y comprender para quien realiza la prueba. La escala está compuesta por 5 elementos generalmente (ya que pueden variar dependiendo de la implementación), los cuales determinan el nivel de aceptación o aprobación de una pregunta, los niveles son, totalmente desacuerdo, desacuerdo, ni acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo. Iniciando con la opción “Totalmente de acuerdo” la escala con mayor aprobación, hasta “Totalmente desacuerdo”, esta es la peor calificación e indica que el ítem, proceso o función está muy mal.

Para aplicar la escala se utilizó la plantilla (ver Tabla 2) que propone Aristegui en el artículo “*test cases in software test*” (Aristegui, 2010).

Tabla 2 *Planilla de prueba de software*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.:	
Caso No.: Nombre del Caso:		Ejecución No.: Nombre: Estado de la Prueba	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba:		Requisitos No.: Nombre:	
Escrito por: Fecha:		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método):			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Pasado/Fallido
1			
2			
...			

Fuente: Aristegui en el artículo “*test cases in software test*” (Aristegui, 2010).

Teniendo definida la escala utilizada a continuación, se presentan las diferentes pruebas que se aplicaron a los diferentes encargados en cada empresa.

### 6.4.3.1 Diseño de Pruebas por Funcionalidad del Prototipo

Las siguientes pruebas se definen en base a la plantilla propuesta por Aristegui (Aristegui, 2010) y la escala de Likert. La siguiente prueba de ejecución, evalúa el registro, ingreso y solicitud de los envíos del Prototipo software.

Tabla 3 *Plantilla de prueba No 1*

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 1	
Caso No.: 1 Nombre del Caso: Registro, Ingreso a la plataforma web y Solicitud de envío.		Ejecución No.: 1 Nombre: Registro, Ingreso y Solicitud de Envío. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de usuarios. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de ingreso al sitio web y solicitud de envío.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 de agosto de 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de este caso de prueba es el registro exitoso de un usuario de tipo cliente y que posteriormente este cliente pueda ingresar a la plataforma web sin ningún problema. Una vez dentro deberá poder hacer un envío, para poder realizar dicho envío solo deberá anotar los datos de la mercancía (volumen, origen, destino) y realizar el envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1. Conocer la ruta de la página web.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Registrarse en la página web oprimiendo el botón de registrar.	Poder registrar una cuenta la cual pueda iniciar sesión.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Iniciar sesión en la página web con la cuenta creada.	Iniciar sesión en la página visualizando el menú y sus opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Desplegar el menú envíos y luego presionar en el botón de nuevos envíos	Visualizar el formulario de envíos.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Llenar el formulario con los datos requeridos y presionar en el botón enviar.	Visualizar el mensaje de envío exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

La siguiente prueba de ejecución, evalúa el correcto funcionamiento de los procesos de registro de clientes, empleados, camiones y tráileres en el Prototipo software.

Tabla 4 *Plantilla de prueba No 2*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 2	
Caso No.: 2 Nombre del Caso: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres.		Ejecución No.: 1 Nombre: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de usuario. - Gestión de recursos.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de usuarios y recursos efectuados por el administrador.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 de agosto de 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba, es radicar el registro exitoso de clientes, empleados, camiones y tráileres.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Agregar y luego en registrar empleado.	Visualizar el formulario de empleado.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Llenar el formulario de empleado y en tipo de empleado poner empleado o cliente y presionar en registrar.	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Acceder a menú Agregar y luego en registrar camión.	Visualizar formulario de camión.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Llenar el formulario de camión según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
6	Acceder a menú Agregar y luego en registrar tráiler.	Visualizar formulario de camión.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
7	Llenar el formulario de tráiler según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

La siguiente prueba de ejecución, evalúa el correcto funcionamiento del proceso modificación de datos en el Prototipo software.

Tabla 5 *Plantilla de prueba No 3*

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 3	
Caso No.: 3 Nombre del Caso: Modificación de datos		Ejecución No.: 1 Nombre: Modificación de datos Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Usuario. - Gestión de Recursos.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de datos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto de 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito del caso de prueba radica en la modificación de los datos de cada elemento dentro del Prototipo.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Modificar Datos y luego en modificar empleado, cliente, camión, tráiler o mercancía.	Visualizar el formulario del elemento seleccionado.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Modificar los datos requeridos en el formulario	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Se prueba el correcto inicio de sesión y la capacidad de hacer modificaciones en cualquiera de los datos del Prototipo, sea cliente, camión, tráiler o mercancía. La siguiente

Prueba de ejecución, evalúa el correcto funcionamiento del proceso de chequeo de mercancía en el Prototipo Software.

Tabla 6 *Plantilla de prueba No 4*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 4	
Caso No.: 4 Nombre del Caso: Chequeo de mercancías.		Ejecución No.: Nombre: Chequeo de mercancías. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de mercancía.		Requisitos No.: Nombre: Chequeo de mercancías.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): el propósito de esta prueba radica en chequear si la mercancía se encuentra dentro de un tráiler o camión y chequearla de nuevo al entregarla al cliente.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de empleado o administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de empleado o administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Chequear y luego en Carga o Descarga de Mercancía.	Visualizar la lista de camiones y tráileres.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Seleccionar el tráiler o camión al cual desea chequear la mercancía y presionar en buscar	Visualizar lista de mercancías.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Seleccionar la mercancía que se desea chequear y presionar en chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Se prueba el correcto funcionamiento del método de chequeo de mercancía, tanto en carga como en descarga de la mercancía.

La siguiente Prueba de ejecución, evalúa el correcto funcionamiento de la asignación de recursos en el Prototipo Software.

Tabla 7 *Plantilla de Prueba No 5*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 5	
Caso No.: 5 Nombre del Caso: Asignación de recursos.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Recursos. - Gestión de empleados. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Asignación de recursos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba radica en la asignación de los diferentes recursos. Asignar tráiler a camión, un conductor a un camión, una mercancía a un tráiler, entre otras.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador. 3 Los elementos deben estar creados.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Asignar y luego entre las opciones el enlace que desea hacer.	Visualizar lista de elemento A con elemento B para enlazar	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Selecciona el camión, mercancía o tráiler que desea asignar a mercancía o tráiler.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Las anteriores son las plantillas diseñadas para comprobar la funcionalidad de cada elemento del Prototipo software, ahora se ilustrarán las utilizadas para evaluar la funcionalidad de cada proceso.

### 6.4.3.2 Diseño de Pruebas por Procesos del prototipo

Para este apartado es necesario recalcar que algunas de las preguntas al final de las plantillas propuestas son idénticas, debido a que esta prueba tiene como objetivo evaluar el proceso general, no cada elemento, ya que estos se evaluaron con las pruebas anteriores. Los modelos BPM (ver Modelo BPM) fueron de mucha ayuda a lo largo de todo el desarrollo de la evaluación, ya que con ellos se conoce a groso modo los procesos que realizan las empresas, en el caso del diseño de las pruebas no fue la excepción, por esto las pruebas que se presentan a continuación están fuertemente basadas en los modelos BPM propuestos.

Tabla 8 *Planilla de Prueba No 6*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 6	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Recolección de mercancía en la ubicación del cliente.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en recoger la mercancía que el cliente solicita para el envío y posterior realizar el debido envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador y/o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como cliente.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Solicitar un envío, llenar los datos del envío.	Poder iniciar el proceso de envío	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Asignación de ruta (proceso realizado por el Prototipo).	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Chequear mercancía cargada.	Visualizar mercancía chequeada.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

La anterior es la planilla que aplica el test del proceso de recolección de mercancía en la ubicación del cliente.



La siguiente, es la prueba que evalúa el proceso de inventariar la mercancía del camión.

Tabla 9 Planilla de Prueba No 7

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 7	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Inventariar mercancía del camión.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en chequear la mercancía que se monta en el camión y la que se desmonta, para así tener conocimiento de la mercancía que se transporta.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de rutas (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Se evalúan elementos que ya se han testeado antes, pero esta, más que probar cada elemento, busca la correcta ejecución del proceso.

La siguiente es la prueba de procesos que evalúa el despacho de mercancía del camión.

Tabla 10 *Planilla de Prueba No 8*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 8	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Despacho de mercancía		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a su destino, hacer entrega de la mercancía chequeando el descargue de la mercancía del camión.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar entrega de la mercancía o posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Con esta planilla se verifica el correcto funcionamiento de uno de los elementos más importantes de la aplicación la cual es la entrega de mercancía al cliente.

La siguiente es la prueba de procesos que evalúa el inventariado de la mercancía en el camión.

Tabla 11 *Planilla de Prueba No 9*

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 9	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Envío de mercancía a otra sucursal.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: Fecha:	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a otra sucursal, la cual se encargará de hacer la entrega.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Asignar una ruta al tráiler con la ubicación de la sucursal.	Asignar correctamente la ruta.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Asignar la mercancía al tráiler con la ruta de la sucursal.	Asignar correctamente el tráiler.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios:			

Fuente: los Autores

Las anteriores planillas prueban los procesos que se realizan dentro de las empresas, pero simulados en el Prototipo software, esto ayudó a construir las conclusiones y a revelar si la investigación tuvo o no frutos, realmente se esperan resultados positivos y claros ya que este es el fin de las pruebas.

### 6.4.3.3 Resultados de Pruebas por Procesos del prototipo

La aplicación de los diagramas propuestos anteriormente a las diferentes empresas (ver Anexo 3. Prueba realizada a las empresas), arrojó la siguiente información:

Tabla 12 *Resultado de Planillas OpenMarket*

No. Plantilla	Proceso	Puntuación
1	Registro, Ingreso a la plataforma y solicitud de envío	5
2	Registrar Clientes, Empleados, Camiones y Tráileres	5
3	Modificar Datos	5
4	Chequeo de Mercancía	4,25
5	Asignación de Recursos	4,33
6	Recolección de Mercancía y ubicación del Cliente	4,75
7	Inventariar Mercancía del Camión	4
8	Despacho de Mercancía	4,4
9	Envío de Mercancía a otra Sucursal	4,4

Fuente: los autores.

La anterior es la tabla donde se muestra un resumen de la aplicación de las plantillas diseñadas a la empresa OpenMarket. Se puede destacar que la puntuación dada por el administrador es mayormente positiva. La menor puntuación fue en el inventario de la mercancía, esto fue así porque en su opinión, el proceso se ve algo rustico en el Prototipo ya que le hace falta un diseño más llamativo.

Tabla 13 *Resultado de Plantillas TCC*

No. Plantilla	Proceso	Puntuación
1	Registro, Ingreso a la plataforma y solicitud de envío	5
2	Registrar Clientes, Empleados, Camiones y Tráileres	5
3	Modificar Datos	4,33
4	Chequeo de Mercancía	4,25
5	Asignación de Recursos	5
6	Recolección de Mercancía y ubicación del Cliente	4
7	Inventariar Mercancía del Camión	4,6
8	Despacho de Mercancía	4,4
9	Envío de Mercancía a otra Sucursal	4,8

Fuente: los Autores

La anterior es la tabla donde se muestra un resumen de la aplicación de las plantillas diseñadas a la empresa TCC. Se puede destacar que la puntuación dada por el Facilitador de Operaciones, al igual que el Administrador de OpenMarket, es mayormente positiva.

Las tablas expuestas anteriormente, muestran un resumen de la puntuación dada por los administradores o personas a cargo de las empresas que participaron en el proyecto, esta puntuación fue asignada al probar o ensayar los diferentes procesos que realiza el Prototipo. Como se puede observar, la calificación es mayormente positiva, por lo tanto, se puede afirmar que el Prototipo Software cumple con las expectativas a nivel de funcionalidad.

## 7 Conclusiones

Finalmente, con las pruebas anteriores se entiende que el Prototipo Software tiene un nivel de aceptación alto, esto quiere decir que las funcionalidades generales están bien planteadas y dan solución a la problemática planteada, la cual es la desinformación por la falta de herramientas software en las empresas, también da soporte al seguimiento de la mercancía tanto del lado administrativo como del lado del cliente e incluso el operativo y también almacena todos los datos en una base de datos modular y muy segura.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó una metodología de desarrollo de software que los autores de este trabajo no habían manipulado durante su formación académica como lo es eXtreme Programing o programación extrema. Obteniendo excelentes resultados en cuanto a tiempo de diseño, desarrollo del software y pruebas del mismo cumpliendo con lo establecido en los objetivos específicos del proyecto.

Como técnicas de recolección de información se utilizaron entrevistas y visitas a las sedes de las empresas para conocer así, los procesos que realizan en ellas, estas fueron las fuentes primarias que ayudaron a definir los requerimientos del Prototipo, cumpliendo así el primer objetivo específico. Lo anterior resulta en el diseño que se planteó, el cual fue un proceso arduo ya que se hizo una investigación extra sobre de las tecnologías a utilizar para la elaboración del Prototipo, (ver Tecnologías utilizadas) con esto se cumplió el segundo objetivo específico el cual consiste en el diseño del Prototipo.

Luego, se continuó con la elaboración (ver Construcción del prototipo software) del Prototipo, que en resumen fue básicamente programar lo diseñado y con esto se cumplió el tercer objetivo específico, quedando solo el diseño y aplicación de las pruebas, las cuales fueron elaboradas bajo la escala de Likert. (ver Diseño y realización de pruebas).

Dadas las pruebas realizadas y sus resultados, es evidente que el Prototipo software tiene buenas bases o dicho en otras palabras tiene el potencial de ser una plataforma robusta que

abarque los datos de varias empresas transportadoras permitiendo el soporte logístico de una comunidad.

El principal reto, fue despertar el interés de las empresas en el proyecto ya que, por el modelo económico actual, no están de acuerdo con la idea de colaborar con otras a nivel logístico, porque evidentemente se comparte información confidencial como la de los envíos y la localización de los camiones. Pero a pesar de esto, el proyecto tiene viabilidad en un ambiente de comunidad de empresas que posean un clúster logístico donde compartan recursos, en vez de un grupo de empresas separadas unidas por un software.

Un ejemplo de caso de uso que puede tener el proyecto, consiste en realizarle un enfoque diferente y direccionarlo a ecosistemas empresariales y colaborativos; por ejemplo, la Sociedad Portuaria de Cartagena, la cual ya es una comunidad de empresas de transporte marítimo. Al ser una investigación que abarca el tema logístico, se puede aplicar o enfocar muy fácilmente en cualquier comunidad de transporte no solo al antes mencionado.

## 8 Recomendaciones

Al ser un Prototipo Software de tipo logístico, se le pueden añadir mejoras que ayuden aún más a los procesos que se llevan a cabo en las empresas, como la organización de la mercancía en el tráiler, la implementación de un sistema de facturación y la incorporación de un módulo de sistema de alertas vía email y notificaciones *push* en dispositivos móviles.

Para la organización de la mercancía, se debería tener en cuenta el tamaño y peso de esta, para poder ubicar eficazmente dentro del contenedor, esto aumentaría la cobertura y nivel de uso del prototipo en el proceso de envío de las empresas y en la optimización de recursos.

En el ámbito monetario se podría parametrizar diferentes tarifas de recursos necesarios para lograr el transporte de la mercancía y dependiendo de ellas, generar una factura virtual de manera automática. Este módulo debería ir de la mano con el sistema de alertas vía email, el cual podría consistir en enviar mensajes a los usuarios del estado de su envío y además el módulo de notificaciones *push* en dispositivos móviles para la aplicación de conductores.

## 9 Bibliografía

- AFUL. (2016). *Definicion de interoperabilidad*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de <http://interoperability-definition.info/es/>
- Amazon. (2016). *Amazon Web Services*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de <https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/>
- Amazon Web Services. (2006). *Web Services at Amazon.com*. *IEEE*, xxii. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- Apple Inc. (2013). *iOS Cocoa Touch*. Recuperado el 5 de Marzo de 2016, de <https://developer.apple.com/technologies/ios/cocoa-touch.html>
- Argibay, J. C. (2009). *MUESTRA EN INVESTIGACION CUANTITATIVA*. UCES. Recuperado el 13 de febrero de 2017, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/spc/v13n1/v13n1a01.pdf>
- Aristegui, O. J. (2010). *LOS CASOS DE PRUEBA EN LA PRUEBA DEL SOFTWARE*. Recuperado el 4 de agosto de 2017, de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/lampsakos/article/viewFile/785/754>
- Asociación Internacional de Profesionales de BPM. (2015). *ABPMP International*. Recuperado el 5 de Mayo de 2016, de <http://www.abpmp.org/>
- Ávila, K. (2015). *ESTRATEGIAS DE FORTALECIMIENTO DEL CLÚSTER LOGÍSTICO DE CARTAGENA: UN ESTUDIO DE LA COMUNIDAD LOGÍSTICO/MARÍTIMA DE LA REGIÓN DESDE LOS ACTORES ARC Y TRANSPORTADORES DE CARGA*. Cartagena.
- Bakken, D. E. (30 de Julio de 2005). *Dia*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de <http://www.dia.uniroma3.it/~cabibbo/ids/altrui/middleware-bakken.pdf>
- Barcos, L., Rodríguez, V. M., Álvares, M. J., & Robusté, F. (2002). *Algoritmo basado en la optimización mediante colonias de hormigas para la resolución del problema del transporte de carga desde varios orígenes a varios destinos*. Recuperado el 5 de Mayo de 2016, de [https://www.researchgate.net/profile/MJ\\_Alvarez/publication/267418426\\_Algoritmo\\_basado\\_en\\_la\\_optimizacin\\_mediante\\_colonias\\_de\\_hormigas\\_para\\_la\\_resolucin\\_del\\_problema\\_del\\_transporte\\_de\\_carga\\_desde\\_varios\\_orgenes\\_a\\_varios\\_destinos/links/54b3bba70cf28ebe92e3](https://www.researchgate.net/profile/MJ_Alvarez/publication/267418426_Algoritmo_basado_en_la_optimizacin_mediante_colonias_de_hormigas_para_la_resolucin_del_problema_del_transporte_de_carga_desde_varios_orgenes_a_varios_destinos/links/54b3bba70cf28ebe92e3)
- CHEP. (2016). *Container Tracking*. Recuperado el 13 de Marzo de 2016, de [http://www.chep.com/Containers/Container\\_tracking/](http://www.chep.com/Containers/Container_tracking/)
- Figueredo, O. J. (2006). *Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles*. Entérese. Recuperado el 1 de Marzo de 2016
- Fram, T. O., & Licona, J. M. (2014). *DESEMPEÑO LOGÍSTICO DE EMPRESAS TRANSPORTADORAS DE CARTAGENA*. Cartagena. Recuperado el 6 de noviembre de 2014, de

- [http://unilibre.edu.co/cartagena/pdf/investigacion/revistas/cultural\\_unilibre/Revista\\_Cultural\\_Unilibre\\_2014\\_12.pdf#page=1](http://unilibre.edu.co/cartagena/pdf/investigacion/revistas/cultural_unilibre/Revista_Cultural_Unilibre_2014_12.pdf#page=1)
- Fu, L., & Chen, T. (2010). Building Enterprise Application Based On Cloud Computing. *IEEE*, 534-537. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- Gladon Software. (2016). *Software para empresas de transporte y logistica*. Recuperado el 5 de Marzo de 2016, de <http://www.galdon.com/erp-automocion/software-transporte-mercancia-logistica>
- Google. (2010). *Android, Open Source Project*. Recuperado el 2 de Marzo de 2016, de <http://source.android.com/about/index.html>
- IEEE. (2011). *Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements*. Recuperado el 03 de 07 de 2018, de <http://mmf.nsu.ru/sites/default/files/iso-iec-ieee-29148-2011.pdf>
- Macias, F., Holcombe, M., & Gheorghe, M. (2003). A Formal Experiment Comparing Extreme Programming with Traditional Software Construction. *IEEE*, 73-80. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- Microsoft. (2012). *Windows phone 7 en dos sabores*. Recuperado el 25 de Marzo de 2016, de <http://msdn.microsoft.com/es-es/windowsphone/ff621431.aspx/>
- Nalebuff, B. J., & Brandenburger, A. M. (2005). *Coo-petencia*. Bogota: Norma.
- Narula, S., Jain, A., & Prachi, M. (2015). CLOUD COMPITUNG SECURITY. *IEEE*, 501-505. Recuperado el 18 de Abril de 2016
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Recuperado el 5 de Mayo de 2016
- Pressman, R. S. (1988). *Ingeniería del software* (Séptima ed.). McGraw Hill. Recuperado el 5 de Mayo de 2016
- Real Academia Española. (2016). *REA*. Recuperado el 5 de Marzo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=6y1pUlj>
- Real Academia Española. (2016). *REA*. Recuperado el 5 de Marzo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=JAQijnd>
- Real Academia Española. (2016). *REA*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=R5tFqgO>
- Real Academia Española. (2016). *REA*. Recuperado el 28 de Marzo de 2016, de <http://dle.rae.es/?id=AUbUSdv|AUd0X6x>
- Real Academia Española, R. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 4 de marzo de 2017, de <http://dle.rae.es/?id=7XB9iU3>

Robkin, M., Weininger, S., Preciado, B., & Goldman, J. (2015). Levels of Conceptual Interoperability Model for Healthcare. *IEEE*, 1-8. Recuperado el 5 de Mayo de 2016, de <http://basesdedatos.unicartagena.edu.co:2067/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5689791>

## 10 Anexo

### 10.1 Anexo 1. Listado de las empresas de transporte de carga

La siguiente, es una lista de las empresas invitadas a participar y apoyar con datos contundentes y reales a la realización de esta investigación. Esta lista es el resultado de una búsqueda exhaustiva y la lista utilizada por Karolina (Ávila, 2015) en su proyecto.

A continuación, la lista completa de las empresas.

Aduacarga s.a.

Administración logística andina s.a.

Agencia de aduana carlos campuzano

Agencia de aduana geocarga de colombina

Agencia de aduana herman schwyn

Agencia de aduana lópez hermanos s.a.

Agencia de aduana mario londoño

Agencia de aduana ovic

Agencia de aduana traslados internacional s.a.s.

Agencia marítima altamar ltda.

Agencomex

Alpes grupo logístico

Aratel ltda

Arpocromex

Ascointer ltda.

Business international logistics ltda

C&a logistic services s.a.s.

C.i. master bunker y asociados ltda

Colotrans

Combunorte sas

Comercializadora ingelcas y cia ltda

Comercializadora internacional master logistic service s.a.

Comercializadora llar e.u.  
Compania estibadora colombiana ltda  
Compañía promotora de carga y logistica s.a.  
Continental de carga y transporte limitada  
Continental de carga y transporte limitada  
Cupotrans  
Daza hernandez adelio  
Eduardo ortega morales estibadores. e.o.m.  
Empresa de transportes montero s.a.-  
Equipos y contenedores limitada  
Equipos y logistica s.a. equilog s.a.  
Fertrans  
Galservicios e.u  
Garces leon & cia s.en c.  
Hernández & ordoñez ltda  
Hubermar  
Impoxmar  
Ingeniería y gestión de colombia  
Intercarga ltda.  
Interflex  
Interport  
Inversiones charris gonzalez & cia s. en c.  
L pacheco operador portuario  
L y c custom s.a.s.  
Logicont  
Logisport ltda  
Logística de contenedores limitada logicont ltda  
Logistica y carga ltda  
Montacargas de cartagena logist limitada  
Movitransporte  
Operaciones tecnica marinas s.a.s.

Panalpina s.a.  
Proxmar s.a.  
Raymundo díaz junco & compañía ltda  
Serteport  
Servicios industriales y portuarios ltda sigla sipor  
Serviestiba limitada. -  
Sientrega s.a.s.  
Sisa cargo international ltda  
Sransportes sisutolima ltda  
Soluciones integral a la carga sigla solincar  
Sotracar  
Succión y carga  
Succión y carga  
Tank oil shipping s.a.s.  
Tdm transportes s.a.s.  
Tl eficaz  
Tractocar s.a  
Tractocarga  
Trans arrieros ltda.  
Transporte hernandez & hernandez limitada  
Transporte import export e.u.  
Transporte la estrella ltda.  
Transporte robledo hermanos ltda.  
Transporte unidos de la costa atlantica & cia ltda  
Transporte y manejo de carga limitada.-transymac ltda.-  
Transportes bahía ltda.  
Transportes comertransp g.c.b.ltda  
Transportes gumar  
Transportes on s.a.  
Transportes y agregados johan s.a.s  
Troll s.a.

Tsa & asociados s.a.  
Vanguard logist service  
Velcarga ltda  
Imperial logistics group sas  
Logistics services colombia  
Servimocar  
Operador logistico dmar  
Mauricio betancourt  
Comeltrans ltda  
Transportes la cordialidad  
Natural logistic sas  
Ric-transportes  
Transgirardo s.a.s  
All in one logistic ltd.  
Transportes apl  
Transucosta sa  
Cargo seb mudanzas  
Mudanzas y cargas desde y hasta ecuador  
Santandereana de mudanzas express  
Cargas y mudanzas Santander express  
Mudanzas moreno express  
Mudanzas y cargas nacionales  
Logística y mudanzas  
Tranes - transportes especiales a&s s.a.s  
Astranportes  
Servientrega  
As transportes – carga  
Mundomudanzas colombia s.a.s  
Transportando  
Transporte Gumar  
Coordinadora

Acarreos y mudanzas garcia guerrero  
Linkarga s.a.  
Empaques trasteos gomez gomez  
Serfletar s.a.s.  
Corditrans de colombia s.a.  
Acuaya s.a.s.  
TCC  
Open Market  
Redetrans

De la anterior lista, solo tres empresas accedieron a hacer parte de la investigación, TCC, Open Market y Transportes Gumar. Por medio de una o varias entrevistas realizadas a cada una de estas empresas se logró realizar un modelo BPMN para cada proceso en común.

A pesar de ser empresas de transporte de carga no manejaban los mismos procesos, por ejemplo, TCC maneja 3 procesos más que Open Market, pero Open Market maneja un proceso que TCC no tiene. Esto ayuda mucho a la investigación ya que no se pudo obtener una muestra más grande de empresas, pero si una muestra variada.

Haciendo énfasis específicamente de cada empresa, TCC está conformada por 4 procesos, 1 Recibimiento de mercancía a nivel nacional, 2 y 3 recogida de mercancía en las sedes de montería (donde los clientes dejan la mercancía) y despacho de mercancía al mismo tiempo, 4 envío de mercancía a nivel nacional.

Hay una oficina o departamento encargada de la logística del negocio, son quienes le notifican que camiones usar o que camiones descargar.

La sede de Montería se encuentra en un cruce, el cual unifica los camiones del interior con los de la costa, por ejemplo, cuando una mercancía viaja de Barranquilla a Medellín, el camión de Barranquilla llega a Montería y descarga la mercancía, la cual es embarcada en un camión con destino a Medellín, se hace un transbordo de la mercancía.

Por otro lado, Open Market es una empresa de tipo *cross docking*, la cual corresponde a un tipo de preparación de pedido sin colocación de mercancía en inventario, ni operación de recolección. Básicamente Open Market envía los camiones a donde el cliente necesita cargar la mercancía en el camión y la lleva a su destino. Esta empresa no trata con clientes naturales, sus clientes son empresas que envían mercancías grandes y no paquetes pequeños.

Para finalizar Transporte Gumar se encarga de desplazar mercancía principalmente desde el puerto de Cartagena hasta otras localizaciones, el cliente o la SIA (sociedad intermediaria aduanera) se encarga de contactarlos para el transporte y Gumar necesita la autorización de la SIA para sacar la mercancía del puerto. Gumar también hace transportes nacionales.

Paralelo a las entrevistas realizadas a las empresas que dieron su aval para dar la información, se realizaron investigaciones de artículos científicos de la empresa Servientrega la cual es una de las empresas pioneras en la distribución de mercancía, esto con el fin de obtener fuentes secundarias.

Según (Fram & Licon, 2014) entre los procesos de Servientrega se encuentran: recolección y distribución de mercancía, almacenamiento e inventariado de mercancía, logística urbana y masiva, transporte de mercancía. Cuenta con software de rastreo de mercancía satelital lo que da una ubicación exacta de la mercancía y también tiene una alta flota de camiones a su disposición para el despacho de esta misma.

### **Datos de las empresas**

A continuación, se lista las empresas que hicieron parte de la realización de la investigación, y se exponen los datos de las personas a las cuales se le realizaron la entrevista.

#### **TCC**

- Nombre completo: José David Reyes Reyes
- Cargo que representa dentro de la empresa: Facilitador de Operaciones
- Correo electrónico: [jdreyes@tcc.com.co](mailto:jdreyes@tcc.com.co)

- Tiene Software

### **Open Market**

- Nombre completo: Juan Sebastián Arrieta Ricardo
- Cargo que representa dentro de la empresa: Administrador de bodega montería
- Correo electrónico: [administrador.monteria@openmarket.com.co](mailto:administrador.monteria@openmarket.com.co)
- Tiene Software

### **Transporte Gumar**

- Nombre completo: Carlos Giraldo
- Cargo que representa dentro de la empresa: Ing. Operaciones
- Correo electrónico: [kbonfante@transportesgumar.com](mailto:kbonfante@transportesgumar.com) (contacto de la página)
- Página Web: <http://transportesgumar.com/> en construcción.
- Tiene software de seguimiento de flota

## 10.2 Anexo 3. Cartas dirigidas a las empresas

Cartas dirigidas por el programa de ingeniería de sistema de la Universidad de Cartagena, que se enviaron a las empresas que decidieron hacer parte de la investigación.

### Carta a TCC

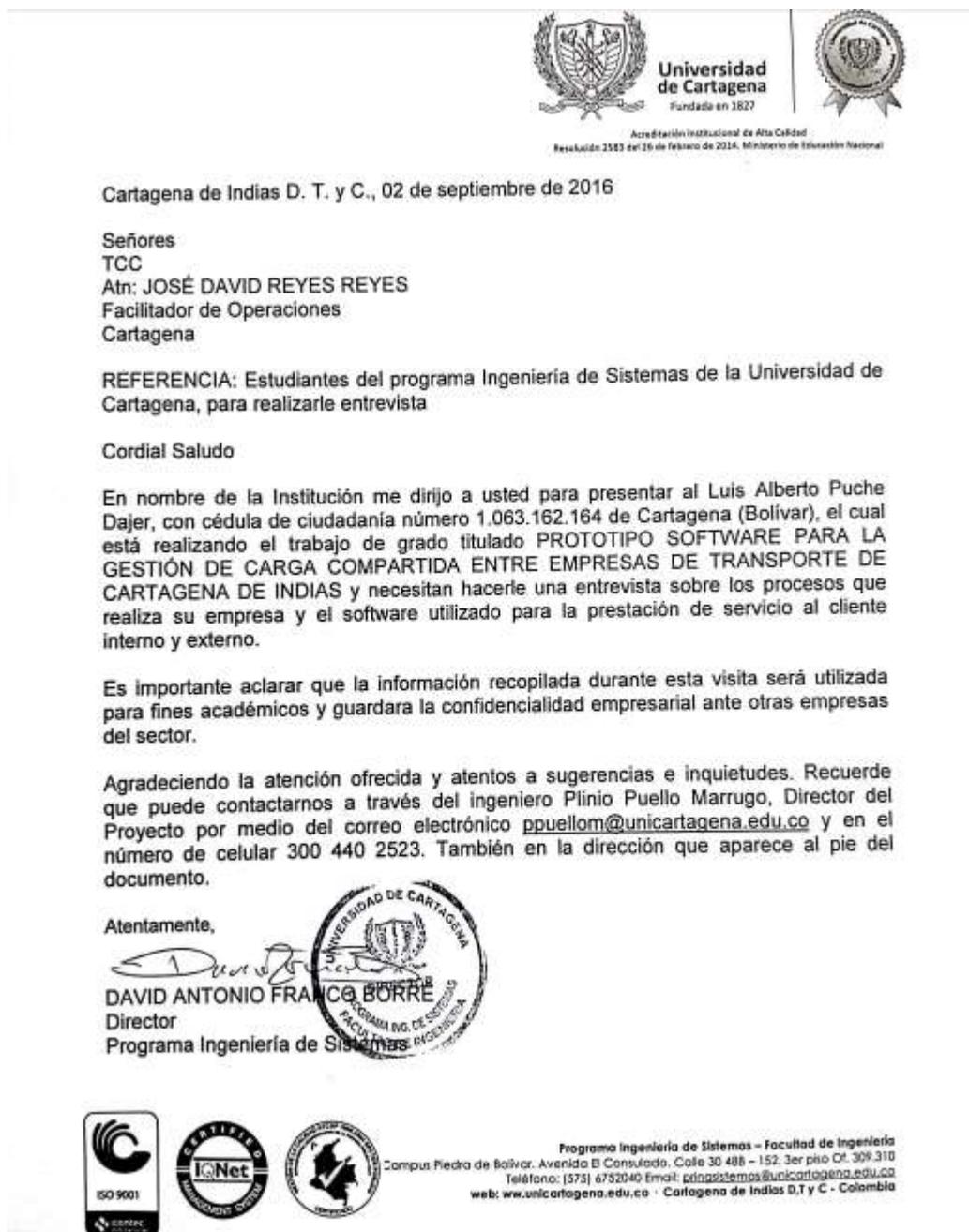


Ilustración 39 Carta a TCC. Fuente: los autores.

## Carta a Open Market



Cartagena de Indias D. T. y C., 02 de septiembre de 2016

Señores  
 OPEN MARKET  
 JUAN SEBASTIÁN ARRIETA RICARDO  
 Administrador de Bodega Montería

Cartagena

REFERENCIA: Estudiantes del programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, para realizarle entrevista

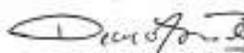
Cordial Saludo

En nombre de la Institución me dirijo a usted para presentar al Luis Alberto Puche Dajer, con cédula de ciudadanía número 1.063.162.164 de Cartagena (Bolívar), el cual está realizando el trabajo de grado titulado PROTOTIPO SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE CARGA COMPARTIDA ENTRE EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARTAGENA DE INDIAS y necesitan hacerle una entrevista sobre los procesos que realiza su empresa y el software utilizado para la prestación de servicio al cliente interno y externo.

Es importante aclarar que la información recopilada durante esta visita será utilizada para fines académicos y guardara la confidencialidad empresarial ante otras empresas del sector.

Agradeciendo la atención ofrecida y atentos a sugerencias e inquietudes. Recuerde que puede contactarnos a través del ingeniero Plinio Puello Marrugo, Director del Proyecto por medio del correo electrónico [ppuello@unicartagena.edu.co](mailto:ppuello@unicartagena.edu.co) y en el número de celular 300 440 2523. También en la dirección que aparece al pie del documento.

Atentamente,

  
 DAVID ANTONIO FRANCO BORRE  
 Director  
 Programa Ingeniería de Sistemas



Programa Ingeniería de Sistemas - Facultad de Ingeniería  
 Campus Piedad de Bolívar, Avenida El Consulado, Calle 30 488 - 152, 3er piso CI, 309.310  
 Teléfono: (57) 4752040 Email: [info@unicartagena.edu.co](mailto:info@unicartagena.edu.co)  
 web: [www.unicartagena.edu.co](http://www.unicartagena.edu.co) - Cartagena de Indias D.T y C. - Colombia

Ilustración 40 Carta a Open Market. Fuente: los autores.

### 10.3 Anexo 3. Prueba realizada a las empresas

#### 10.3.1 TCC

*Jose Reyes  
prohibido de afuera*

Tabla 1 Plantilla de prueba No 1

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 1	
Caso No.: 1 Nombre del Caso: Registro, Ingreso a la plataforma web y Solicitud de envío.		Ejecución No.: 1 Nombre: Registro, Ingreso y Solicitud de Envío. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de usuarios. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de ingreso al sitio web y solicitud de envío.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 de agosto de 2017		Ejecutado por: <i>Jose Reyes</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de este caso de prueba es el registro exitoso de un usuario de tipo cliente y que posteriormente este cliente pueda ingresar a la plataforma web sin ningún problema. Una vez dentro deberá poder hacer un envío, para poder realizar dicho envío solo deberá anotar los datos de la mercancía (volumen, origen, destino) y realizar el envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1. Conocer la ruta de la página web.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Registrarse en la página web oprimiendo el botón de registrar.	Poder registrar una cuenta la cual pueda iniciar sesión.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Iniciar sesión en la página web con la cuenta creada.	Iniciar sesión en la página visualizando el menú y sus opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Desplegar el menú envíos y luego presionar en el botón de nuevos envíos	Visualizar el formulario de envíos.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Llenar el formulario con los datos requeridos y presionar en el botón enviar.	Visualizar el mensaje de envío exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 41 Plantilla no.1 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 2 Plantilla de prueba No 2

Proyecto No.:	Página No.: 2		
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.			
Caso No.: 2	Ejecución No.: 1		
Nombre del Caso: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres.	Nombre: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres.		
	Estado de la Prueba:		
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba:	Requisitos No.:		
- Gestión de usuario.	Nombre: Gestión de usuarios y recursos efectuados por el administrador.		
- Gestión de recursos.			
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez	Ejecutado por: <i>Jose Reyes</i>		
Fecha: 6 de agosto de 2017	Fecha: <i>20/11/2017</i>		
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba, es radicar el registro exitoso de clientes, empleados, camiones y tráileres.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
- Hardware: Computador de escritorio o portátil.			
- Network: acceso a internet.			
- Pre-requisitos de la prueba:			
1 Conocer la ruta de la página web.			
2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Agregar y luego en registrar empleado.	Visualizar el formulario de empleado.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Llenar el formulario de empleado y en tipo de empleado poner empleado o cliente y presionar en registrar.	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Acceder a menú Agregar y luego en registrar camión.	Visualizar formulario de camión.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
5	Llenar el formulario de camión según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
6	Acceder a menú Agregar y luego en registrar tráiler.	Visualizar formulario de camión.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
7	Llenar el formulario de tráiler según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 42 Plantilla no.2 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 3 Plantilla de prueba No 3

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 3	
Caso No.: 3 Nombre del Caso: Modificación de datos		Ejecución No.: 1 Nombre: Modificación de datos Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Usuario. - Gestión de Recursos.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de datos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto de 2017		Ejecutado por: <i>José Reyes</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito del caso de prueba radica en la modificación de los datos de cada elemento dentro del Prototipo.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Modificar Datos y luego en modificar empleado, cliente, camión, tráiler o mercancía.	Visualizar el formulario del elemento seleccionado.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Modificar los datos requeridos en el formulario	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>Mejorar la manera como se visualizan los datos</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 43 Plantilla no.3 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 4 Plantilla de prueba No 4

Proyecto No.:		Página No.: 4	
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.			
Caso No.: 4		Ejecución No.:	
Nombre del Caso: Chequeo de mercancías.		Nombre: Chequeo de mercancías.	
		Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba:		Requisitos No.:	
- Gestión de mercancía.		Nombre: Chequeo de mercancías.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez		Ejecutado por: <i>José Reyes</i>	
Fecha: 6 agosto 2017		Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): el propósito de esta prueba radica en chequear si la mercancía se encuentra dentro de un tráiler o camión y chequearla de nuevo al entregarla al cliente.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de empleado o administrador.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de empleado o administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Chequear y luego en Carga o Descarga de Mercancía.	Visualizar la lista de camiones y tráileres.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Seleccionar el tráiler o camión al cual desea chequear la mercancía y presionar en buscar	Visualizar lista de mercancías.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Seleccionar la mercancía que se desea chequear y presionar en chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 44 Plantilla no.4 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 5 Plantilla de Prueba No 5

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 5	
Caso No.: 5 Nombre del Caso: Asignación de recursos.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Recursos. - Gestión de empleados. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Asignación de recursos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: <i>José Reyes</i> Fecha: <i>20/10/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba radica en la asignación de los diferentes recursos. Asignar tráiler a camión, un conductor a un camión, una mercancía a un tráiler, entre otras.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador. 3 Los elementos deben estar creados.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Asignar y luego entre las opciones el enlace que desea hacer.	Visualizar lista de elemento A con elemento B para enlazar	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Selecciona el camión, mercancía o tráiler que desea asignar a mercancía o tráiler.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 45 Plantilla no.5 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 6 Planilla de Prueba No 6

Proyecto No.:		Página No.: 6	
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.			
Caso No.: 5		Ejecución No.:	
Nombre del proceso: Recolección de mercancía en la ubicación del cliente.		Nombre: Asignación de recursos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez		Estado de la Prueba	
Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: <i>José Rey</i>	
		Fecha: <i>2017/2017</i>	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en recoger la mercancía que el cliente solicita para el envío y posterior realizar el debido envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador y/o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como cliente.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Solicitar un envío, llenar los datos del envío.	Poder iniciar el proceso de envío	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Asignación de ruta (proceso echo por el Prototipo).	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Chequear mercancía cargada.	Visualizar mercancía chequeada.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>mejorar la visualización para comprender la pagina</i>			

Ilustración 46 Plantilla no.6 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 7 Planilla de Prueba No 7

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.	Página No.: 7		
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Inventariar mercancía del camión.	Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba		
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017	Ejecutado por: <i>José Reyes</i> Fecha: <i>2017/2/2017</i>		
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en chequear la mercancía que se monta en el camión y la que se desmonta, para así tener conocimiento de la mercancía que se transporta.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de rutas (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Ilustración 47 Plantilla no.7 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 8 Planilla de Prueba No 8

Proyecto No.:		Página No.: 8	
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.			
Caso No.: 5		Ejecución No.:	
Nombre del proceso: Despacho de mercancía		Nombre: Asignación de recursos.	
		Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez		Ejecutado por: <i>Jose Ruiz</i>	
Fecha: 6 agosto 2017		Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a su destino, hacer entrega de la mercancía chequeando el descargue de la mercancía del camión.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar entrega de la mercancía o posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Ilustración 48 Plantilla no.8 TCC. Fuente: los autores.

Tabla 9 Planilla de Prueba No 9

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.	Página No.: 9		
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Envío de mercancía a otra sucursal.	Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba		
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017	Ejecutado por: <i>José Puche</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>		
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a otra sucursal, la cual se encargará de hacer la entrega.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Asignar una ruta al tráiler con la ubicación de la sucursal.	Asignar correctamente la ruta.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Asignar la mercancía al tráiler con la ruta de la sucursal.	Asignar correctamente el tráiler.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>ok</i>			

Ilustración 49 Plantilla no.9 TCC. Fuente: los autores.

## 10.3.2 OpenMarket

Tabla 1 Plantilla de prueba No 1

*Juan Amiel*  
*Administrador*

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 1	
Caso No.: 1 Nombre del Caso: Registro, Ingreso a la plataforma web y Solicitud de envío.		Ejecución No.: 1 Nombre: Registro, Ingreso y Solicitud de Envío. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de usuarios. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de ingreso al sitio web y solicitud de envío.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 de agosto de 2017		Ejecutado por: <i>Juan Amiel</i> Fecha: <i>20/12/2014</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de este caso de prueba es el registro exitoso de un usuario de tipo cliente y que posteriormente este cliente pueda ingresar a la plataforma web sin ningún problema. Una vez dentro deberá poder hacer un envío, para poder realizar dicho envío solo deberá anotar los datos de la mercancía (volumen, origen, destino) y realizar el envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1. Conocer la ruta de la página web.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Registrarse en la página web oprimiendo el botón de registrar.	Poder registrar una cuenta la cual pueda iniciar sesión.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Iniciar sesión en la página web con la cuenta creada.	Iniciar sesión en la página visualizando el menú y sus opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Desplegar el menú envíos y luego presionar en el botón de nuevos envíos	Visualizar el formulario de envíos.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Llenar el formulario con los datos requeridos y presionar en el botón enviar.	Visualizar el mensaje de envío exitoso.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 50 Plantilla no.1 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 2 Plantilla de prueba No 2

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 2	
Caso No.: 2 Nombre del Caso: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres.		Ejecución No.: 1 Nombre: Registrar clientes, empleados, camiones y tráileres. Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de usuario. - Gestión de recursos.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de usuarios y recursos efectuados por el administrador.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 de agosto de 2017		Ejecutado por: <i>Juan Amado</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba, es radicar el registro exitoso de clientes, empleados, camiones y tráileres.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Agregar y luego en registrar empleado.	Visualizar el formulario de empleado.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Llenar el formulario de empleado y en tipo de empleado poner empleado o cliente y presionar en registrar.	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Acceder a menú Agregar y luego en registrar camión.	Visualizar formulario de camión.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
5	Llenar el formulario de camión según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
6	Acceder a menú Agregar y luego en registrar tráiler.	Visualizar formulario de camión.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
7	Llenar el formulario de tráiler según los requerido y presionar en registrar	Visualizar mensaje de registro exitoso.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 51 Plantilla no.2 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 3 Plantilla de prueba No 3

Proyecto No.: 1 Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 3	
Caso No.: 3 Nombre del Caso: Modificación de datos		Ejecución No.: 1 Nombre: Modificación de datos Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Usuario. - Gestión de Recursos.		Requisitos No.: Nombre: Gestión de datos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto de 2017		Ejecutado por: <i>Juan Avila</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito del caso de prueba radica en la modificación de los datos de cada elemento dentro del Prototipo.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Modificar Datos y luego en modificar empleado, cliente, camión, tráiler o mercancía.	Visualizar el formulario del elemento seleccionado.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Modificar los datos requeridos en el formulario	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 52 Plantilla no.3 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 4 Plantilla de prueba No 4

Proyecto No.:		Página No.: 4	
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.			
Caso No.: 4		Ejecución No.:	
Nombre del Caso: Chequeo de mercancías.		Nombre: Chequeo de mercancías.	
		Estado de la Prueba:	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba:		Requisitos No.:	
- Gestión de mercancía.		Nombre: Chequeo de mercancías.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez		Ejecutado por: <i>Juan Aniba</i>	
Fecha: 6 agosto 2017		Fecha: <i>20/11/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): el propósito de esta prueba radica en chequear si la mercancía se encuentra dentro de un tráiler o camión y chequearla de nuevo al entregarla al cliente.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de empleado o administrador.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de empleado o administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Chequear y luego en Carga o Descarga de Mercancía.	Visualizar la lista de camiones y tráileres.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Seleccionar el tráiler o camión al cual desea chequear la mercancía y presionar en buscar	Visualizar lista de mercancías.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Seleccionar la mercancía que se desea chequear y presionar en chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>La interfaz puede mejorar, es posible <del>mejorar</del> realizar la acción pero se ve algo robusto</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 53 Plantilla no.4 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 5 Plantilla de Prueba No 5

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 5	
Caso No.: 5 Nombre del Caso: Asignación de recursos.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Marca/Subsistema/Módulo/Nivel/Función/Código de la Unidad bajo la Prueba: - Gestión de Recursos. - Gestión de empleados. - Gestión de mercancías.		Requisitos No.: Nombre: Asignación de recursos.	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: <i>Juan Amila</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del caso de prueba (propósito y método): El propósito de esta prueba radica en la asignación de los diferentes recursos. Asignar tráiler a camión, un conductor a un camión, una mercancía a un tráiler, entre otras.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): - Hardware: Computador de escritorio o portátil. - Network: acceso a internet. - Pre-requisitos de la prueba: 1 Conocer la ruta de la página web. 2 Tener cuenta de administrador. 3 Los elementos deben estar creados.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión con la cuenta de administrador.	Visualizar el menú con las diferentes opciones,	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Acceder al menú Asignar y luego entre las opciones el enlace que desea hacer.	Visualizar lista de elemento A con elemento B para enlazar	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Selecciona el camión, mercancía o tráiler que desea asignar a mercancía o tráiler.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input checked="" type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Fuente: Luis A. Puche y Carlos E. Perez

Ilustración 54 Plantilla no.5 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 6 Planilla de Prueba No 6

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 6	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Recolección de mercancía en la ubicación del cliente.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: <i>Juan Aníela</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en recoger la mercancía que el cliente solicita para el envío y posterior realizar el debido envío.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador y/o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como cliente.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
2	Solicitar un envío, llenar los datos del envío.	Poder iniciar el proceso de envío	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
3	Asignación de ruta (proceso echo por el Prototipo).	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
4	Chequear mercancía cargada.	Visualizar mercancía chequeada.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input checked="" type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Ilustración 55 Plantilla no.6 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 7 Planilla de Prueba No 7

Proyecto No.: Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Página No.: 7	
Caso No.: 5 Nombre del proceso: Inventariar mercancía del camión.		Ejecución No.: Nombre: Asignación de recursos. Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez Fecha: 6 agosto 2017		Ejecutado por: <i>Juan Amillo</i> Fecha: <i>20/12/2017</i>	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en chequear la mercancía que se monta en el camión y la que se desmonta, para así tener conocimiento de la mercancía que se transporta.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba: <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input checked="" type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de rutas (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>Mejorar la visualización de la lista de las mercancías y la visualización de posibles problemas.</i>			

Ilustración 56 Plantilla no.7 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 8 Planilla de Prueba No 8

Proyecto No.:		Página No.: 8	
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.		Ejecución No.:	
Caso No.: 5		Nombre: Asignación de recursos.	
Nombre del proceso: Despacho de mercancía		Estado de la Prueba	
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez		Ejecutado por: <i>Juan Amador</i>	
Fecha: 6 agosto 2017		Fecha: <i>20/11/2017</i>	
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a su destino, hacer entrega de la mercancía chequeando el descargo de la mercancía del camión.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware: Computador de escritorio o portátil.</li> <li>- Network: acceso a internet.</li> <li>- Pre-requisitos de la prueba:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conocer la ruta de la página web.</li> <li>2 Tener cuenta de administrador o empleado.</li> <li>3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.</li> <li>4 Debe existir un envío en proceso.</li> </ol> </li> </ul>			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Listar las mercancías que se encurtan en procesos de envío.	Poder listar las mercancías	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Marcar la mercancía que se desea chequear.	Visualizar mensaje de operación exitosa.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar entrega de la mercancía o posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input checked="" type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Ilustración 57 Plantilla no.8 OpenMarket. Fuente: los autores.

Tabla 9 Planilla de Prueba No 9

Proyecto No.:	Página No.: 9		
Nombre del Proyecto: Prototipo Software para la Gestión de Carga Compartida entre Empresas de Transporte de Cartagena de Indias.	Ejecución No.:		
Caso No.: 5	Nombre: Asignación de recursos.		
Nombre del proceso: Envío de mercancía a otra sucursal.	Estado de la Prueba		
Escrito por: Luis Puche – Carlos Pérez	Ejecutado por: <i>Juan Andrés</i>		
Fecha: 6 agosto 2017	Fecha: <i>2018/2017</i>		
Descripción del proceso: El proceso consiste básicamente en llevar la mercancía a otra sucursal, la cual se encargará de hacer la entrega.			
Configuración de la prueba para (H/W, S/W, N/W, Datos, pre-Requisitos de Prueba, Seguridad y Tiempo):			
- Hardware: Computador de escritorio o portátil.			
- Network: acceso a internet.			
- Pre-requisitos de la prueba:			
1 Conocer la ruta de la página web.			
2 Tener cuenta de administrador o empleado.			
3 Los elementos (camión, tráiler, etc.) deben estar creados.			
4 Debe existir un envío en proceso.			
Paso	Acción	Resultado Esperados	Escala de aceptación
1	Iniciar sesión como empleado o administrador.	Poder acceder a la plataforma.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
2	Asignar una ruta al tráiler con la ubicación de la sucursal.	Asignar correctamente la ruta.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
3	Asignar la mercancía al tráiler con la ruta de la sucursal.	Asignar correctamente el tráiler.	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
4	Notificar posibles problemas.	Visualizar el reporte	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
5	Hacer los ajustes necesarios para solucionar el problema de ruta si lo hay (solo administrador).	Visualizar el cambio de ruta de la mercancía	1- <input type="checkbox"/> 2- <input type="checkbox"/> 3- <input type="checkbox"/> 4- <input checked="" type="checkbox"/> 5- <input type="checkbox"/>
Comentarios: <i>OK</i>			

Ilustración 58 Plantilla no.9 OpenMarket. Fuente: los autores.