

SERVICIO WEB PARA TRANSPORTE

**PEDRO JUNIOR OLEJUA BUITRAGO
JAIRO ALONSO PEÑARANDA CHACÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2012**

SERVICIO WEB PARA TRANSPORTE

**PEDRO JUNIOR OLEJUA BUITRAGO
JAIRO ALONSO PEÑARANDA CHACON**

**Trabajo de grado requisito para optar
Al título de Ingeniero de Sistemas**

**Director:
CARLOS FELIPE REYES CONTRERAS
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2012**

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a DIOS, por ayudarme a terminar este proyecto, por darme la fuerza para hacer de esta meta realidad y por estar conmigo en cada instante de mi vida. Gracias DIOS porque me has iluminado y guiado durante todo este tiempo en la universidad, porque sin ti no hubiese podido salir adelante en los momentos difíciles y de prueba, no tengo palabras para agradecer lo mucho que me has dado, lo único que puedo decir es que te necesitare en cada proyecto que emprenda mi vida, por lo que nunca me alejare de ti.

A mi padre Arnoldo Peñaranda Lache, quien desde el cielo me acompaña y me brinda su eterno apoyo. Gracias DIOS por permitirme estar a su lado 23 años de mi vida y haber conocido al papá más maravilloso del mundo que con esfuerzo y dedicación nos brindo a mi madre, hermanos y a mí una vida llena de felicidad y ahora que no está en cuerpo presente me deja los más preciados recuerdos y enseñanzas que siempre permanecerán en mi alma y mi corazón. Papá gracias a tu ejemplo soy la persona que soy, con tu amor me enseñaste a ser una persona recta, con valores y principios. TE AMO Y TE EXTRAÑO PAPA.

A mi madre Ana Elvia Chacón, gracias por tanto amor desinteresado, por la infinidad de sacrificios que realiza por nosotros, gracias mama por tu paciencia, apoyo y dedicación, así DIOS me regalara 200 años de vida no me alcanzarían para devolverte ni la mitad de todo lo que has hecho por mí, TE AMO madre.

A mi hermana Claudia Juliana Peñaranda Chacón, gracias por aguantarme y preocuparte por mí, eres una mujer maravillosa te mereces lo mejor de este mundo, gracias por ser una hermana incondicional y siempre estar dispuesta cuando te necesito, Te Amo hermanita.

A mi hermano y gran amigo Arnold Javier Peñaranda Chacón, gracias por tu apoyo, preocupación y todo el tiempo que me dedicaste durante este proyecto, este logro también es tuyo ya que fuiste el guía y profesor de este trabajo de grado, te deseo el mayor de todos los éxitos te quiero mucho.

A mi preciosa novia Luz Angélica Camacho Arenas, gracias por apoyarme y estar conmigo siempre que te necesito, gracias por aguantar mis malos genios y tenerme paciencia, gracias por tu amor incondicional y por querer estar siempre a mi lado a pesar de las adversidades, gracias por tu voz de aliento y por brindarme tantos momentos de alegría TE AMO hermosa.

A mis profesores y compañeros por todos los conocimientos compartidos y por todas las enseñanzas que me han dejado, nunca los voy a olvidar los llevo en el corazón.

JAIRO ALONSO PEÑARANDA CHACÓN

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios, por haberme dado la oportunidad de estar hoy en lugar donde me encuentro, por la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos, crecer como una persona de bien y útil a la sociedad.

A mi madre Leonor Buitrago por haberme dado la vida, por el apoyo incondicional en cada uno de los momentos por los que he pasado, porque hoy le puedo regalar una alegría, pues se siente muy orgullosa de esta meta que hoy estoy culminando.

A mi padre, Pedro Olejua que es un hombre inteligente y con su sabiduría me instruyó durante el largo proceso de la vida universitaria.

A mi hermana, Susan Marcela Olejua Buitrago, aunque te hayas ido al cielo hace algunos años, eres la fuente de mi inspiración, eres la razón que me hace sentir más orgulloso de ser quien en día soy, gracias a ti llore largas noches pensando en que me sentiría más orgulloso si estuvieras hoy en el lugar donde me encuentro, o por lo menos me hubiese encantado dedicarte este triunfo y regalártelo en persona, pero hoy que ya no estás solo puedo darte las gracias por brindarme la tranquilidad en esos momentos que realmente la necesite para lograr esta meta, espero que desde donde estés tengas siempre presente te llevo en el corazón y agradezco por haber sido parte de mi vida ese poco tiempo, te extraño mucho hermanita.

A mi hermano que cuando estuve operado y no podría valerme por mí mismo, me colaboro en muchos momentos, uno de tantas veces que me llevo a el lugar donde realizaba el proyecto de grado, también por sacarme tantas veces la rabia pero con el tiempo me di cuenta que estaba sacando algo importante, aprendía sin darme cuenta a ser paciente.

A mi tía Yolanda Buitrago, pues me enseñó que el que persevera alcanza, sean éxitos o derrotas, hoy un éxito muy valorado.

A mi abuela Betsabe Moreno, que con sus palabras sabias siempre me dijo, agale mijo que usted puede, eso no le queda grande, hágame sentir orgullosa de usted.

A mi amigo Arnold Javier Peñaranda Chacón, gracias por su apoyo, preocupación y todo el tiempo que me dedico durante el proceso de creación de este proyecto, este logro también es suyo ya que fue el guía y profesor de esta trabajo de grado, le deseo muchos éxitos y felicidad, gracias sos un genio.

A Sebastián Vega que siempre estuvo cada semestre apoyándome y dándome buenos consejos para seguir adelante y hoy cumplir este gran objetivo.

A mis amigos que estuvieron en cada momento de alegría y también de tristeza, fueron un apoyo incondicional y un aliento en esos momentos que estuve a punto de decaer, gracias por estar cuando más lo necesite.

Gracias a todos por su cordialidad y agradezco sinceramente y de corazón todo su apoyo, se les quiere con el alma.

PEDRO JUNIOR OLEJUA BUITRAGO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	18
1. ASPECTOS GENERALES.....	19
1.1. OBJETIVOS.....	19
1.1.1. Objetivo general	19
1.1.2. Objetivos específicos.....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	21
1.3. IMPACTO	23
1.4. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO.....	24
1.5. CONTENIDOS GENERALES DEL DOCUMENTO.....	24
2. MARCO TEÓRICO	27
2.1. INTERNET, INTRANET Y EXTRANET.....	28
2.1.1 Internet.....	28
2.1.2 Intranet.....	37
2.1.3 Extranet	39
2.2. CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS APLICACIONES WEB	40
2.3. TECNOLOGIAS DE DESARROLLO WEB	41
2.3.1. NET	41
2.3.2. ASP.....	43
2.3.3. JSP.....	44
2.3.4. PHP.....	45

2.3.5.	Otras tecnologías utilizadas en el desarrollo de un sitio web	50
2.4.	BASE DE DATOS	54
2.4.1.	MySQL	56
2.5.	SERVIDORES WEB	59
2.6.	ARQUITECTURA DE SOFTWARE	61
2.6.1.	Cliente / Servidor.....	62
2.6.2.	Tres capas o múltiples capas.....	63
3.	MARCO METODOLÓGICO	66
3.1.	CASCADA	67
3.1.1.	Planificación del sistema.....	68
3.1.2.	Análisis.....	68
3.1.3.	Diseño	69
3.1.4.	Codificación.....	69
3.1.5.	Prueba.....	69
3.1.6.	Mantenimiento.....	70
3.2.	DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)	70
3.2.1.	¿Por qué usar un RAD?	70
3.2.2.	Antecedentes	71
3.2.3.	Definición	71
3.2.4.	Ventajas	72
3.2.5.	Ciclo de vida de un RAD	73
3.2.6.	Elementos Importantes de un RAD	73

3.2.7.	Características de un RAD	74
3.2.8.	¿Cuándo Usar un RAD?	74
3.2.9.	¿Cuándo no usar un RAD?	75
3.3.	PROTOTIPADO.....	75
3.2.	ESPIRAL	76
3.5.	PROCESO UNIFICADO	78
3.6.	SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR	80
3.7.	CONCEPTOS DE UML.....	83
4.	FASE DE INICIO	86
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	86
4.2.	PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE INICIO.....	87
4.3.1.	Actividad: enumerar los requisitos candidatos	87
4.3.2.	Actividad: identificar riesgos críticos.....	90
4.3.3.	Actividad: comprender el contexto del sistema	92
4.3.4.	Actividad: Representar los requisitos como casos de uso	94
4.3.5.	Actividad: Detallar un caso de uso	100
4.3.6.	Actividad: Estructurar el modelo de casos de uso.....	102
4.4.	EL FLUJO DE TRABAJO DEL ANÁLISIS.....	104
4.4.1.	Actividad: análisis de la arquitectura	104
5.	FASE DE ELABORACIÓN.....	107
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	107
5.2.	PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN	107

5.3.	EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS	108
5.3.1.	Actividad: representar los requisitos como casos de uso	108
5.4.	DISEÑO DE LA INTERFAZ	115
6.	FASE DE CONSTRUCCIÓN	122
6.1.	INTRODUCCIÓN	122
6.2.	OBJETIVOS.....	122
6.3.	CONVENCIONES DE CODIFICACION.....	123
6.4.	MENSAJES DEL SISTEMA.....	126
6.5.	SUBSISTEMAS	127
6.5.1.	Subsistema de gestión de sesiones	127
6.5.2.	Implementación de la interfaz	129
6.6.	SUBSISTEMAS DE APLICACIÓN.....	129
6.6.1.	Subsistema general.....	130
6.6.2.	Subsistema de gestión de afiliación	133
6.6.3.	Subsistema de gestión de usuarios.....	136
6.6.4.	Subsistema de gestión de novedades.....	139
6.6.5.	Subsistema de gestión de archivos.....	142
6.6.6.	Subsistema de gestión de rutas	146
6.6.7.	Subsistema de gestión de acontecimientos	149
6.6.8.	Subsistema de gestión de seguimiento.....	150
6.6.9.	Subsistema de gestión de reportes.....	157
7.	FASE DE TRANSICION	165

7.1. INTRODUCCION.....	165
7.2. PLANIFICACION	165
7.3. IMPLEMENTACION.....	165
7.3.1. Tecnología	165
7.3.2. Ingreso de datos iniciales.....	166
7.4. PRUEBAS.....	167
7.4.1. Pruebas de caja blanca.....	167
7.4.2. Pruebas de Integración	167
7.5. EVALUACIÓN DE LA FASE DE TRANSICIÓN	168
8. CONCLUSIONES.....	169
9. RECOMENDACIONES.....	171
BIBLIOGRAFÍA	172
ANEXOS.....	174

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema.....	82
Tabla 2. Listado de requisitos	88
Tabla 3. Listado de riesgos críticos.....	91
Tabla 4. Actores del sistema.....	94
Tabla 5. Descripción del modelo general de casos de uso.....	98
Tabla 6. Descripción detallada del caso de uso: actualizar estado de las empresas	101
Tabla 7. Estructuración del modelo de casos de uso.....	102
Tabla 8. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de vinculación	109
Tabla 9. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de usuarios.....	110
Tabla 10. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de novedades...	111
Tabla 11. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de archivos.....	112
Tabla 12. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de rutas	113
Tabla 13. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de acontecimientos	113
Tabla 14. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de seguimiento.	114
Tabla 15. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos.....	117
Tabla 16. Estándares para las variables de formularios	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación de Intranet, Extranet e Internet.	39
Figura 2. Conversión de una página PHP a HTML del servidor al cliente.	47
Figura 3. Arquitectura de MySQL.....	58
Figura 4. Arquitectura Cliente/Servidor	62
Figura 5. Arquitectura de tres capas. Caso general de arquitectura de múltiples capas.	63
Figura 6. Modelo de desarrollo de software en cascada.....	67
Figura 7. Ciclo de Vida de un RAD	73
Figura 8. Modelo en espiral	77
Figura 9. Características del proceso unificado de desarrollo de software	79
Figura 10. Modelo de casos de uso del negocio.....	93
Figura 11. Modelo de casos de uso general	98
Figura 12. Diagrama de estados del caso de uso: Actualizar estado de la empresa	101
Figura 13. Identificación de paquetes del análisis a partir de casos de uso	106
Figura 14. Modelo de casos de uso: diagramas de vinculación.....	108
Figura 15. Modelo de casos de uso: diagramas de usuarios.....	109
Figura 16. Modelo de casos de uso: diagramas de novedades.....	110
Figura 17. Modelo de casos de uso: diagramas de archivos	111
Figura 18. Modelo de casos de uso: diagramas de rutas	112
Figura 19. Modelo de casos de uso: diagramas de acontecimientos.....	113
Figura 20. Modelo de casos de uso: diagramas de seguimiento	114
Figura 21. Diseño general de la interfaz del sistema	116
Figura 22. Diagrama entidad-relación 1	119
Figura 23. Mensaje de error datos incompletos	126
Figura 24. Mensaje confirmación de datos	127

Figura 25. Interfaz de inicio.....	131
Figura 26. Interfaz de quienes somos.....	131
Figura 27. Interfaz para registrar la empresa	132
Figura 28. Interfaz de contáctenos.....	132
Figura 29. Interfaz para consultar y modificar estados de las empresas	133
Figura 30. Interfaz para consultar listado de empresas.	134
Figura 31. Interfaz para consultar los datos de la empresa elegida.....	135
Figura 32. Interfaz para modificar los datos y desvincular la empresa.	135
Figura 33. Interfaz para crear usuario.....	136
Figura 34. Interfaz para consultar usuarios.....	137
Figura 35. Interfaz para modificar y desactivar usuarios.....	138
Figura 36. Interfaz para filtrar por placa del vehículo.	139
Figura 37. Interfaz para registrar novedades.	140
Figura 38. Interfaz listado de novedades del viaje.	141
Figura 39. Interfaz modificar y eliminar novedades.....	141
Figura 40. Interfaz cargar archivos de viajes	143
Figura 41. Interfaz cargar archivos de vehículos	144
Figura 42. Interfaz cargar archivos de vencimientos.....	145
Figura 43. Interfaz para crear ruta	146
Figura 44. Interfaz para crear estaciones	147
Figura 45. Interfaz para consultar rutas	148
Figura 46. Interfaz para modificar y eliminar rutas	148
Figura 47. Interfaz para crear acontecimientos.....	149
Figura 48. Interfaz para modificar acontecimientos	150
Figura 49. Interfaz para realizar seguimiento por parte del cliente	151
Figura 50. Interfaz para realizar seguimiento de un pasajero por parte del cliente	152
Figura 51. Interfaz para realizar seguimiento de una encomienda por parte del cliente	153

Figura 52. Interfaz para realizar un viaje.....	154
Figura 53. Interfaz para realizar seguimiento por placa del vehículo	155
Figura 54. Interfaz de seguimiento por parte de administrador y auxiliar.....	156
Figura 55. Interfaz de reporte de viajes consultados por fecha	158
Figura 56. Interfaz de reporte de viajes por vehículo	159
Figura 57. Interfaz búsqueda de pasajeros transportados por fecha.....	160
Figura 58. Interfaz de reportes de pasajeros transportados	160
Figura 59. Interfaz para buscar el reporte de ingresos de los vehículos.....	161
Figura 60. Interfaz de reporte de ingresos por pasajeros y mercancías por año .	161
Figura 61. Interfaz de reporte de características de cada vehículo.....	162
Figura 62. Interfaz para ver reportes de vencimiento de documentos	163
Figura 63. Interfaz para ver reporte de información de conductores.....	164

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. MODELO DEL NEGOCIO BASADO EN CASOS DE USO.....	174
ANEXO B. MENSAJES DEL SISTEMA	177
ANEXO C. PRUEBAS.....	183
ANEXO D. DICCIONARIO DE DATOS.....	216

RESUMEN

TITULO: SERVICIO WEB PARA TRANSPORTE.*

AUTOR:

PEDRO JUNIOR OLEJUA BUITRAGO

JAIRO ALONSO PEÑARANDA CHACÓN **

PALABRAS CLAVES: Investigación – Sistema de Información – Aplicación Web – Proceso Unificado – PHP – MySQL – UML.

DESCRIPCIÓN:

El sistema de información EASYTRACKING es una aplicación web que ha sido desarrollada para contribuir a mejorar la calidad del servicio de transporte intermunicipal e interdepartamental de pasajeros y encomiendas. Este sistema de información promueve el incremento de la seguridad, la fiabilidad y la organización de las empresas, que ofrecen dicho servicio de transporte, gracias a la información precisa, de fácil acceso y en un tiempo real ofrecida a sus usuarios. Todo esto se logra por medio del control y del seguimiento detallado de cada vehículo. EASYTRACKING nace ante la problemática común identificada en el servicio de transporte, la cual envuelve necesidades de diversos aspectos como la falta de información, la demora, y poco control de esta. Información que debe ser brindada a los usuarios para el fortalecimiento de la comunicación y difusión de productos y servicios.

Los objetivos que guiaron el desarrollo de este proyecto proponen el diseño de un sistema de información que aporte a la solución de la problemática planteada inicialmente y su implementación e implantación en las empresas de transporte.

El objetivo principal de este proyecto es permitirles a las personas permanecer enteradas de lo que acontece en los viajes que realizan sus seres queridos y encomiendas transportadas en las empresas de transporte terrestre.

Se utilizó el Proceso Unificado de Desarrollo de Software como metodología a seguir para el cumplimiento de los objetivos establecidos.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Director: Ingeniero de Sistemas, Carlos Felipe Reyes Contreras.

ABSTRACT

TITLE: WEB SERVICE FOR TRANSPORTATION.*

AUTHOR:

PEDRO JUNIOR OLEJUA BUITRAGO
JAIRO ALONSO PEÑARANDA CHACÓN **

KEY WORDS: Investigation – Information system – Web application – Unified process - PHP – MySQL – UML.

DESCRIPTION

The Information system EASYTRCKING is a web application that has been developed to help improve the quality of service and inter-municipal transport of passengers and parcels. This information system promotes increased security, reliability and organization of the companies that offer such transportation service, thanks to accurate, easily accessible and in real time to users. All this is achieved through control and detailed monitoring of each vehicle. EASYTRACKING born to common problems identified in the transport service, which involves various aspects such as needs of the lack of information, delay, and little control over this. Information to be provided to users for strengthening the communication and dissemination of products and services.

The objectives that guided the development of this project proposes the design of an information system that contributes to solving the issues raised initially and its implementation and deployment in transport companies.

The main objective of this project is to allow people remain aware of what happens in the trips taken their loved ones and parcels carried in the bus companies.

We used the Unified Process software development and methodology for meeting the objectives.

* Project of grade.

** Faculty of Physical – Mechanical Engineering. Systems Engineering School. Director: Systems Engineer, Carlos Felipe Reyes Contreras.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el país existe una gran cantidad de empresas de transporte terrestre especializadas en diferentes áreas. Estas ofrecen diversos servicios tales como: pasajes, transporte de mercancías (sobres y paquetes), giros, transporte de carga pesada, planes de turismo, entre otros.

Dentro de las metas que buscan todas las empresas de transporte se encuentran el incremento de la seguridad, el cumplimiento y la continua innovación tecnológica, para satisfacer las necesidades de sus clientes, el mejoramiento del manejo de sus actividades y la integración con la sociedad.

El sistema EASYTRACKING se desarrolló con el fin de servir a la sociedad y favorecer a empresas que cuentan con varias sucursales geográficamente distantes y que quieren dar un valor agregado a su servicio. Un aspecto importante durante la construcción y la implantación de este proyecto fue la utilización de PHP, como lenguaje de programación, y MySQL, como sistema manejador de base de datos. La plataforma y las herramientas se encuentran bajo licencias de libre distribución GNU que garantizan un producto final funcional, robusto, seguro y legal.

Por último, la aplicación del Proceso Unificado de Desarrollo de Software como metodología para el desarrollo del Sistema de información facilitó su ejecución al dividirlo en mini proyectos, los cuales se desarrollaron en las respectivas iteraciones de cada fase.

1. ASPECTOS GENERALES

El éxito en el desarrollo de un proyecto está ligado a un amplio estudio del problema inicial, al análisis de la viabilidad de desarrollo y de los objetivos tanto generales como específicos, que se deben alcanzar para satisfacer las necesidades sugeridas por la problemática. El presente capítulo se enfoca hacia el cumplimiento de los parámetros anteriores que permitan establecer los pasos a seguir en el desarrollo total del proyecto.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Desarrollar un sistema de información web para contribuir a mejorar la calidad del servicio de transporte intermunicipal e interdepartamental de pasajeros y encomiendas, dando a sus usuarios una información precisa, de fácil acceso y en tiempo real, para así incrementar la seguridad y fiabilidad de estas empresas.

1.1.2. Objetivos específicos

- Diseñar un sistema de información para empresas dedicadas al transporte de pasajeros y encomiendas que no pueden acceder a tecnologías más costosas como los servicios de posicionamiento global (GPS). El sistema contendrá:
 - Diseñar e implementar los módulos de registro, modificación y eliminación de usuarios de la empresa que van a interactuar con el sistema.
 - Diseñar e implementar los módulos de registro, modificación y eliminación de vehículos a través de archivos planos.
 - Diseñar e implementar los módulos de registro, modificación y eliminación de conductores.
 - Diseñar e implementar el módulo de registro de rutas.

- Diseñar e implementar los módulos de registro y modificación de pasajeros por ruta.
 - Diseñar e implementar los módulos de registro y modificación de mercancía transportada en cada ruta.
 - Diseñar e implementar el módulo privado de seguimiento para consultar la ubicación actual de un vehículo, velocidad promedio de la ruta, lista de pasajeros y hechos extraordinarios ocurridos durante el recorrido. El acceso se realiza a través de la cédula del pasajero o el número de guía de la mercancía.
 - Diseñar e implementar el módulo privado de ingreso periódico de ubicación y novedades durante el recorrido de cada vehículo.
 - Reporte histórico de viajes por vehículo, pasajeros y mercancía transportada.
 - Reporte de cantidad y listado de pasajeros transportados en un periodo de tiempo.
 - Reporte de ingresos por concepto de transporte de pasajeros y mercancía por periodo de tiempo.
 - Reporte detallado de las características de un vehículo.
 - Reporte de vencimientos de SOAT, Impuestos, Tecno mecánico, Extintores por vehículo.
 - Reporte de datos personales y de contacto de los conductores.
- Realizar el diseño e implementación del sistema de información enfocado a las empresas de transporte de pasajeros y encomiendas a nivel local y nacional.
 - Diseñar e implementar un sistema con unas interfaces de usuario que permitan una interacción amigable, sencilla y funcional con el usuario final.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El número de empresas pequeñas y medianas de transporte ha venido creciendo considerablemente en los últimos años, debido a esto se ha generado mucha competencia entre ellas. Las razones más evaluadas por el cliente para escoger la empresa de transporte más confiable son la eficacia, la eficiencia, la seguridad y la economía. Además de ello, cabe resaltar que las empresas grandes les han tomado mucha ventaja gracias a que con su alto presupuesto pueden adquirir todas las innovaciones tecnológicas y brindar un mejor servicio a sus usuarios.

Debido a la rapidez con la que se mueve el transporte actualmente, estas empresas han tenido que enfrentar diversos problemas de organización, que no les permite atender oportunamente todas las necesidades del cliente y se conforman con garantizar la prestación del servicio como tal y no de la relación directa y clara con sus usuarios.

En las empresas medianas y pequeñas la falta de seguimiento satelital para los vehículos conduce a una inseguridad por parte de sus clientes a la hora de confiarle sus seres queridos y encomiendas. La falta de acceso a la información en cualquier instante y desde cualquier lugar produce sobrecarga de trabajo, por ejemplo, cuando un bus sufre un retraso considerable, los teléfonos no paran de sonar debido a que los interesados desearán conocer prontamente las causas de demora. Si bien existen miembros encargados de clasificar y atender las solicitudes de los usuarios, algunas no se podrán contestar oportunamente, lo cual generará inconformismo y malestar en los clientes y sus familiares.

El tener un sistema de información completo en una empresa, en este caso de transporte, no es un lujo, es una necesidad. La información es una de las partes más significativas de la empresa, en efecto, no tener una organización y una seguridad adecuada de esta información podría causar una disipación de la confidencialidad de la empresa, pérdida de ingresos y pérdida de clientes. Es por

esto que se hace visible la necesidad de implementar un sistema de información desde la perspectiva de la eficiencia, para brindar un apoyo en los procesos y acontecimientos diarios que se presentan en las empresas de transporte de carga y pasajeros, que les permitan ofrecer un mejor y más seguro servicio a todos sus usuarios.

1.3. IMPACTO

El desgaste administrativo y financiero, el malestar de los usuarios, la mala imagen de la empresa, la pérdida de información, entre otras son consecuencias de la falta de un recurso que facilite el seguimiento vehicular.

Como una alternativa tecnológica accesible y, seguramente, muy económica al momento de su aplicación, se propone desarrollar un sistema de seguimiento accesible desde la web, con el cual se pueda hacer un seguimiento de vehículos en cumplimiento de rutas y los usuarios interesados puedan consultar los siguientes:

- Ubicación estimada o real de un vehículo
- Novedades del vehículo
- Listado de pasajeros
- Detalle de encomiendas
- Horas estimadas de llegada ha determinado sitio
- Promedio de velocidad
- Causas de demora.

Además, la empresa podrá tener los siguientes informes:

- Informe de números de pasajeros transportados por periodo de tiempo.
- Informe de ingresos por concepto de transporte de pasajeros y mercancía por periodo de tiempo.
- Informe de la flota vehicular (placas, modelos, etc.) con sus respectivos conductores (nombre, cédula, vencimiento del pase, etc.).
- Control y seguimiento de sus vehículos.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

Teniendo en cuenta la gama de lectores que pueden consultar el documento de un trabajo de grado, la cual varía desde personas con altos conocimientos y dominio de los conceptos manejados durante el proyecto, hasta personas que nunca se han encontrado con esta terminología; el presente libro se ha escrito de una forma sencilla y fácil de entender, pero con un trato serio y completo de cada tema mencionado. De esta forma, se pretende captar la atención permanente del lector y lograr en este un alto grado de comprensión acerca del proyecto realizado. Ello le permite reconocer la razón de ser de este trabajo y las ventajas y utilidades que puede ofrecer a los usuarios de las empresas. De igual manera, se busca orientar correctamente al lector acerca de la realización de un trabajo serio y organizado que permita cumplir con todos los objetivos propuestos al comienzo del mismo.

1.5. CONTENIDOS GENERALES DEL DOCUMENTO

El documento se encuentra organizado en capítulos generales y anexos que complementan la información presentada en dichos capítulos. Además, las fases de la metodología utilizada (Proceso Unificado de Desarrollo de Software) se describen en capítulos aparte para lograr una mejor comprensión.

En el capítulo 1 se esbozan los aspectos generales que enmarcan el inicio del proyecto. Es decir, se presenta el análisis de la problemática que da origen a este trabajo y las necesidades manifiestas que se deben solucionar; se estudia la viabilidad del proyecto; se plantean el objetivo general y los objetivos específicos que se desean alcanzar. Así mismo, se describen los alcances del documento y lo que puede ofrecer al lector.

El capítulo 2 contiene el marco teórico con la información de las tecnologías, herramientas y demás conceptos requeridos para el desarrollo de un proyecto de

este tipo. Entre los conceptos que se esbozan en esta parte se encuentran: las tecnologías Intranet y Extranet, el servidor web, el sistema manejador de Base de Datos, los lenguajes de programación web, los sistemas operativos, entre otros. La información que se presenta no es muy extensa y se hace especial énfasis en aquellas herramientas y tecnologías utilizadas directamente en este proyecto.

En el capítulo 3 se detallan las metodologías de desarrollo de software más utilizadas con la realización de un análisis comparativo entre estas, para posteriormente seleccionar la más adecuada en el desarrollo del presente proyecto. Más adelante, se hace un pequeño resumen acerca del UML, lenguaje unificado de modelado con el cual se realizaron todos los modelos incluidos en el proyecto.

En el capítulo 4 se presenta la fase de inicio del Proceso Unificado, en la que se describen las actividades necesarias para justificar la puesta en marcha del proyecto. Así pues, a través del desarrollo de los flujos de trabajo; se realiza el análisis del negocio; se define el ámbito y los alcances del sistema; se esbozan los riesgos que podrían afectar el éxito del proyecto y se definen los requisitos candidatos y los actores que van a interactuar con el sistema. En pocas palabras, se realiza un estudio general del sistema propuesto, a través del cual se establecen la viabilidad, los alcances y las condiciones del proyecto. Al finalizar el capítulo se presenta al lector la evaluación de los resultados obtenidos durante el desarrollo de la fase.

El capítulo 5 informa sobre la fase de elaboración expuesta en la metodología, es decir, se presenta al lector los casos de uso restantes y el refinamiento de los ya existentes. Seguidamente, se describe la obtención de una arquitectura estable que guíe al sistema durante el desarrollo de las fases posteriores. Finalmente, se presenta la evaluación correspondiente al igual que en el capítulo 4.

En el capítulo 6 se contempla el desarrollo de la fase de construcción y la evaluación respectiva. De esta forma, se muestra la realización de los flujos de trabajo, que permiten la construcción de una versión operativa inicial del sistema software. Esta puede ser sometida a diversos tipos de pruebas y, de igual modo, puede mostrar el camino hacia la última fase del proceso unificado que se trata en el capítulo 7 descrito a continuación.

La fase de transición, en el capítulo 7, se presenta al lector con las últimas correcciones realizadas al producto hasta el punto de lograr la satisfacción del cliente y poder ejecutar la implantación final del sistema en su entorno de operación.

El capítulo 8 está destinado a presentar las conclusiones del trabajo realizado.

Finalmente se presentan los anexos que complementan la información suministrada a lo largo del documento. Entre estos se encuentran: Modelo del negocio basado en casos de uso, mensaje del sistema, pruebas y el diccionario de datos.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta la fundamentación teórica necesaria para la comprensión de todos los conceptos que se utilizan en el desarrollo del presente trabajo de investigación. La temática presentada no pretende abarcar detalles específicos de cada tópico tratado, sino realizar una conceptualización general que permita una lectura adecuada del documento.

De esta manera, se incluyen temas relacionados con Internet, Intranet, Extranet y manejo de sistemas de información basados en web; las principales tecnologías de desarrollo web haciendo énfasis en PHP, la cuales fueron utilizadas para la implementación del sistema. Igualmente, se hace una breve descripción de JavaScript, tecnología usada por el cliente para realizar las validaciones de los formularios. Del mismo modo, se exponen conceptos básicos de base de datos junto con algunos sistemas manejadores de bases de datos como MySQL y postgresql; también se muestran las características de los servidores web más comunes, describiendo los requerimientos hardware y software necesarios. Finalmente, se presentan los conceptos sobre la arquitectura de software cliente/servidor y arquitectura de tres capas, en esta última se detalla cada una de las capas que la conforman.

Una vez examinado este capítulo, el lector estará en condiciones de continuar su lectura teniendo en cuenta que ha aclarado los conceptos presentados, los cuales serán utilizados a lo largo de los capítulos del presente documento.

2.1. INTERNET, INTRANET Y EXTRANET

2.1.1 Internet¹

Internet se podría definir como una red global de redes de computadores cuya finalidad es permitir el intercambio libre de información entre todos sus usuarios. Pero sería un error considerar Internet únicamente como una red de computadores. Estos podrían considerarse simplemente como el medio que transporta la información. En este caso Internet sería una gran fuente de información práctica. Con Internet es posible enviar mensajes, programas ejecutables, ficheros de texto, consultar catálogos de bibliotecas, pedir libros, hacer compras, etc. Los servicios más importantes de internet son:

- Correo Electrónico: Sirve para enviar y recibir mensajes a otros usuarios, y por eso no hay nunca dos nombres iguales. La primera parte de una dirección identifica habitualmente a la persona y la segunda a la empresa u organización para la que trabaja, o al proveedor de Internet a través del que recibe la información. Por este medio se pueden enviar texto, gráficos, hojas de cálculo, algunos programas ejecutables (dependiendo de la política del proveedor y del espacio que este le dé para su correo), etc.
- WWW (world wide web): Se trata de un sistema de distribución de información tipo revista. En la Red quedan almacenadas lo que se llaman Páginas Web, que no son más que páginas de texto con gráficos o fotos. Aquellos que se conecten a Internet pueden pedir acceder a dichas páginas y acto seguido éstas aparecen en la pantalla de su ordenador. Este sistema de visualización de la información revolucionó el desarrollo de Internet. A partir de la invención

¹ Historia de internet [En línea].<http://www.monografias.com/trabajos20/internet-y-email/internet-y-email.shtml>[Citado el 15 de febrero de 2012.]

de la WWW, muchas personas empezaron a conectarse a la Red desde sus domicilios, como entretenimiento. Internet recibió un gran impulso, hasta el punto de que hoy en día casi siempre que hablamos de Internet, nos referimos a la WWW.

- Chat, Messenger: (conversación, mensajería). Son programas y sitios que permiten que los usuarios se comuniquen mediante el teclado, micrófono o ambos en tiempo real. Estos facilitan muchas cosas ya que por este medio los usuarios pueden buscar informaron de otro usuario que este en línea, hablar sobre el tema, conocer gente de acuerdo a tus intereses, bajar programas, música en formato Mp3 y un millón de cosas más.
- FTP (File Transfer Protocol): Este servicio permite la transferencia de archivo al y desde el servidor de FTP, se diseñó para permitir el intercambio de datos o archivos entre computadores (host) y cliente. La estructura de FTP es Client/Server, el servidor posee una estructura de directorios o carpetas en donde se encuentran alojados, los archivos de texto, gráficos, etc. y el cliente accede mediante un utilitario de FTP o línea de comando para extraer archivos a su PC o enviarlos al servidor.
- Gopher: Es un medio de divulgación de información cultural, científica, ingenieril y por supuesto de temas relacionados con el uso de computadoras, conectadas dentro de un ambiente de red. El Gopher es un programa mediante el cual se puede acceder información pública almacenada en muchas máquinas que están conectadas en la red. Se va filtrando a través de la red para comunicarse con otras máquinas, lo que le permite tener mayor facilidad y rapidez en las consultas que se realizan. Permite combinar elementos de correo electrónico, transferencia de archivos, bases de datos y otros servicios que permiten la comunicación de datos entre computadoras de una red.

- WAIS (Wide Area Information Server): Es un servicio de búsqueda que permite encontrar texto dentro de los archivos, no solamente por título o texto explicativo, sino por contenido. Las búsquedas se realizan en base a índices que construyen sobre la base de la información de su los propios servidores y punteros a otros servidores de información.
- Telnet: Consiste en conectarse a la computadora por intermedio de la red (en vez de en forma local) pero a través del protocolo TCP/IP. De esta manera en vez de utilizar una terminal boba, ya se puede usar una PC común, y operar cualquier computadora que ofrezca este servicio.
- Usenet: Es un servicio de conferencias y discusión de alcance global, este soporta lo que se denominan mailing list, cuando se quiere escribir algo para que sea leído por los demás lectores éste se postea a un newsgroup. Cuando se quieren leer los mensajes se utiliza un software especial denominado reader, por supuesto el software de uso común como Netscape Navigator e Internet Explorer pueden leer Newsgroup.
- Servicios de telefonía: Nos permiten establecer una conexión con voz entre dos personas conectadas a Internet desde cualquier parte del mundo sin tener que pagar el coste de una llamada internacional. Algunos de estos servicios incorporan no sólo voz, sino también imagen. A esto se le llama Videoconferencia.
- Recursos: Esta palabra en el ámbito de Internet quiere decir el provecho que se le puede sacar a los distintos servicios que se ofrecen en la Web. O sea, es la utilización que le dan a los mismos para conformar nuevos servicios o para publicitar. Algunos de estos recursos son:

- Banners (banderolas), cookies y enlaces: son dispositivos que facilitan la navegación por Internet, conducen al usuario hacia las páginas del comercio y permiten al comerciante obtener información del cliente. Una cookie no es más que un fichero de texto plano que diferentes lenguajes de programación web, tanto del lado cliente como del lado servidor depositan en el disco duro de los visitantes de una página web, permitiendo almacenar en ellas valores de variables entre diferentes peticiones de páginas web.
- E-commerce: Es a lo que también se le llama comercio electrónico. Permite a las empresas adquirir una fuerte posición estratégica dentro del mercado. En la actualidad, los hombres y mujeres de negocios ven al Comercio Electrónico como una manera de modernizar sus operaciones, alcanzar nuevos mercados y servir mejor a sus clientes.
- Buscadores: También llamados directorios, mantienen una información estructurada que permite la búsqueda sistemática de la información deseada. Los buscadores son dispositivos que al suministrarles una palabra o clave de búsqueda proporcionan direcciones de páginas en Internet relacionadas con el tema buscado.
- Agentes y brokers: son un colectivo de mediadores independiente de vendedores y empresas, especializados por mercados y muy vinculados con sus clientes. Estos pueden realizar tareas variadísimas, tantas como pueda necesitar el mercado, desde la búsqueda de artículos por precios hasta analizadores de calidad
- Firewalls: es un sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet. El firewall determina cuál de los servicios de red pueden ser accedidos dentro de esta por

los que están fuera, es decir quién puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la organización.

- Base de datos: es Un conjunto de información almacenada en memoria auxiliar que permite acceso directo y un conjunto de programas que manipulan esos datos. Son datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real y compatible con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en tiempo.
- Recursos tecnológicos de protección: La protección física de los equipos, son las comunes a todos los equipos informáticos, y los medios son los sistemas de vigilancia, control de acceso, prevención de accidentes, etc.
- La protección de la funcionalidad (Virus y Caballos de Troya), la presencia de piratas informáticos (hackers y crackers) en la red y la propia deficiencia de algunos programas usados para el comercio electrónico, abren diariamente nuevas vías de entrada a los elementos que pueden comprometer la seguridad de los contenidos informáticos.
- Protección de los entornos, se basa en el principio de que es posible delimitar áreas de Internet dentro de las cuales el entorno es seguro, los accesos están controlados y las personas son fiables. Para ello se utilizan soluciones que reciben los nombres de Extranet e Intranet, en las cuales se dispone de unos recursos – routers y firewall -, que realizan tareas de vigilancia y control de acceso en bloque y donde cuyas tareas de protección se basan en el perfil y privilegios asignados al usuario. El objetivo de este tipo de solución es proporcionar un espacio de relación seguro, facilitando la comunicación con acceso a la información empresarial deseada de forma selectiva y controlada.

- También existen las llamadas Redes Privadas Virtuales, quienes suponen en la mayoría de los casos la integración de tecnologías de Intranet y Extranet con la protección de los mensajes mediante técnicas criptográficas. Así routers y firewall protegen el acceso a la red privada al tiempo que las técnicas criptográficas construyen un túnel que lleve comunicaciones cifradas a través de Internet y a la cual solo puede tener acceso personas autorizadas.

➤ **Funcionamiento**

Se le llama host a cada uno de los computadores conectados a Internet. Debe contemplarse que en un sistema de tiempo compartido, también recibe el nombre de host cada computador principal que soporta a diversos usuarios conectados a través de un terminal.

Los computadores conectados a Internet que prestan alguna clase de servicio reciben el nombre de servidor. Para acceder a este servicio se necesitan dos programas que se ejecutan en dos computadores diferentes y que permiten compartir recursos: en el host se ejecuta el programa servidor que es el que proporciona el recurso y en el computador del usuario se ejecuta el programa cliente que le brinda la opción de utilizar el recurso.

El cliente se conecta con otro computador y solicita ayuda del servidor. Como todos los servicios Internet hacen uso de la relación Cliente / Servidor, hay que entender:

- Cómo ejecutar el programa cliente.
- Cómo decirle al programa cliente qué servidor debe utilizar.
- Qué instrucciones se deben ejecutar con cada tipo de cliente.

➤ **Direccionamiento**

Para hablar de este tema, se hará una explicación de los términos URL, Dominio, subdominio, Direccionamiento IP y DNS.

- URL: Se entiende por URL cualquier dirección en internet, ya sea accesible por HTML, FTP, E-mail o cualquier otro protocolo.

- Dominio: Proviene de la palabra inglesa "domain" y hace referencia al entorno en el que está situado una determinada máquina (computador). Puede constar de un nombre (generalmente el nombre de la empresa u organización) y suele ir terminado por un indicador del país (.co, .es, .uk, etc.) o del tipo de organización de que se trata. Así pues, se pueden encontrar:
 - .CO – Colombia.
 - .COM - Empresas (proviene del inglés Company).
 - .ORG – Organizaciones.
 - .GOV - Institución gubernamental.
 - .EDU - Institución educativa.

- Subdominio: por extensión del concepto de dominio, se entiende un subdominio como el nombre de la máquina dentro de un dominio al que se está accediendo. La máquina puede ser real (existe físicamente) o virtual (realmente no existe la máquina pero se trata un conjunto de directorios como si existiera dicha máquina y pertenecieran a ella). Como ejemplo se analiza la siguiente URL:<http://www.uis.edu.co>

- http://: hace indicación al navegador del protocolo con que debe acceder. En este caso es Hipertext Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto).
 - www.: subdominio: dentro de la Universidad de Industrial de Santander.
 - uis.edu.co - dominio: Universidad Industrial de Santander. Institución educativa. Colombia.
- Dirección IP: del mismo modo que en la red telefónica se tiene un número de teléfono, en las redes informáticas es necesario tener un "número de teléfono" para poder enviar y recibir las páginas, correos, etc. Dado que Internet funciona gobernada por el protocolo TCP sobre IP, ese número de teléfono es la dirección IP, y asigna un ISP (Proveedor de Acceso a Internet) cada vez que se conectan a él. Suelen ser variables (dinámicas), pero se puede contratar una IP fija previo pago del importe correspondiente.
 - Servidores de Dominio de Nombre (DNS): se asocia una dirección IP a un nombre lógico (dominio en letras) que será mucho más sencillo de recordar. Por ejemplo, una dirección IP del tipo: 195.178.45.56 puede asociarse con www.midominio.com que será mucho más sencillo de recordar. El servicio de DNS conlleva unos gastos fijos anuales, que dependerán del tipo de dominio registrado y del país.

➤ **La World Wide Web (WWW)**

La Web es una aplicación corriendo sobre la Internet. La Web puede entenderse como una extensa red de documentos que son transmitidos en demanda, a través del Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP). HTTP puede usarse para

transferir muchos tipos de archivos, pero se piensa y se usa generalmente en la web como colecciones de páginas HTML estáticas y dinámicas.

Las páginas HTML, o Web, estáticas consisten en contenido fijo y código de formateo HTML, que es usado por los browsers para desplegar documentos estructurados y formateados.

Las páginas Web dinámicas, contienen código que se procesa por el lado del servidor, a veces en combinación con contenidos HTML estáticos. El código del lado del servidor es procesado por un servidor de aplicaciones, que genera contenido y formateo HTML en forma dinámica, para entregar al servidor Web, que lo envía de vuelta al browser.

- **Páginas Web**

Las páginas se agrupan en sitios. Los sitios son páginas asociadas, creadas por alguna persona o institución. Consisten en una colección de páginas relacionadas junto a sus archivos dependientes.

Gran parte del poder de la Web se basa en la capacidad de los documentos HTML de linkearse entre sí y a través de un click sobre un vínculo (también llamado hotspot) invocar la carga de otro documento. Esta posibilidad abre la puerta a navegar, en la misma sesión documentos interconectados a través de todo el mundo y con la consistencia derivada de una interfaz coherente y transparente.

- **Los Browsers**

Los browsers son aplicaciones de escritorio, también llamados clientes que se utilizan para buscar, solicitar y procesar documentos a través de la Web. Los

browsers analizan el código HTML contenido en las páginas y lo interpretan en la pantalla como texto enriquecido junto con imágenes, estilos, etc.

Compatibilidad InterBrowser: la forma, cantidad y variedad de código interpretado varía de un browser a otro. Producto de la pugna comercial, los fabricantes a menudo se desvían de los estándares para introducir mayor valor agregado a sus productos. Esto redundo en la aparición de códigos fuera de estándar, que complican enormemente la tarea de integración del desarrollador.

Esto se hace particularmente notorio con el manejo de capas y CSS.

2.1.2 Intranet

Uno de los mayores problemas de la gestión de la información interna de las empresas es la variedad de plataformas y sistemas informáticos existentes en cualquier organización y los problemas para compartir información entre ellos. Una de las grandes ventajas de Internet, que explica su éxito internacional es que da cabida a todo tipo de equipos, (Mac, PC, Unix, etc...) fabricantes, redes, tecnologías y medios físicos de transmisión. Con estas premisas, una idea muy interesante es utilizar las tecnologías de Internet dentro de una organización. En ello se basan las llamadas Intranet, es decir, se aprovechan de las herramientas de Internet para su utilización interna dentro de las redes corporativas de la empresa.

Al igual que en Internet, la pieza clave de la Intranet es el World Wide Web, pero de forma que la información de la organización esté accesible sólo a los miembros que la componen, quienes, en consecuencia disponen de navegadores WWW para acceder a los datos internos de la misma.

En las Intranet también se utiliza correo electrónico, aunque este es interno, es decir, sin necesidad de tener acceso a Internet.

Igualmente se utilizan el resto de herramientas de Internet: listas de discusión, boletines de noticias, transferencia de archivos, acceso remoto, charlas interactivas, videoconferencia, etc.

➤ **Ventajas**

Los factores que influyen poderosamente en el establecimiento de una Intranet pueden resumirse como sigue:

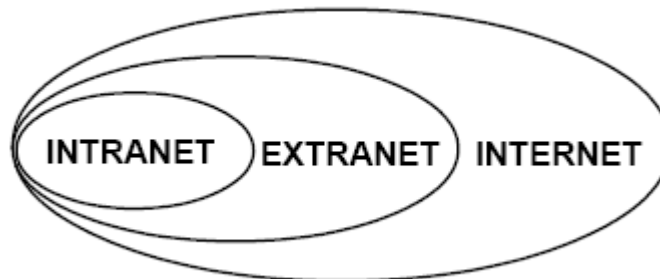
- **Costo accesible:** tanto de su puesta en marcha como de uso. Es una forma muy eficiente y económica de distribuir la información interna, sustituyendo los medios clásicos. Reduce los costos de distribución de información interna, sustituyendo los medios clásicos.
- **Fácil adaptación:** y configuración a la infraestructura tecnológica de la organización, así como gestión y manipulación. Disponible en todas las plataformas informáticas.
- **Adaptación a las necesidades de diferentes niveles:** empresa, departamento, área de negocio, etc. Centraliza el acceso a la información actualizada de la organización, al mismo tiempo que puede servir para organizar y acceder a información de la competencia dispuesta en Internet.
- **Sencilla integración de multimedia.**
- **Posibilidad de integración con las bases de datos internas de la organización.**

- **Rápida formación:** del personal.
- **Acceso a la Internet:** tanto al exterior, como al interior, por parte de usuarios registrados con control de acceso.
- **Utilización de estándares públicos y abiertos:** independientes de empresas externas, como puede ser TCP/IP o HTML.

2.1.3 Extranet

La Extranet es una intranet extendida a través de Internet. Consiste en permitir que personas ajenas a una organización, puedan acceder a parte de la Intranet de la misma. Naturalmente, no tienen acceso a todos los directorios o documentos sino sólo a partes concretas.

Figura 1. Representación de Intranet, Extranet e Internet.



Fuente: Elaboración propia

2.2. CONCEPTOS BÁSICOS DE LAS APLICACIONES WEB

Un programador tal vez se haya preguntado alguna vez por qué no es posible colocar su ejecutable en el servidor y que los clientes vean las ventanas del programa desde sus computadores conectados a Internet. La respuesta es que la comunicación entre computadores no se produce de forma mágica, sino que debe estar basada sobre determinados protocolos. HTTP es el protocolo de la Web, y por tanto la salida de un ejecutable no deben ser ventanas tipo Windows sino código HTML. Quizás se pregunte por qué usar el HTTP en lugar de un protocolo que permita enviar ventanas completas tipo Windows. La respuesta es que los procesos que requieren transmisión por la red son órdenes de magnitud más lentos que los que se producen en el interior de un computador. Es decir, hay que programar de forma que se minimice el tránsito de datos por la red. La programación para las redes TCP/IP se conoce con el nombre de programación cliente-servidor².

Sin embargo con la aparición de la World Wide Web (WWW) se abre una nueva posibilidad: las aplicaciones para la Web. Se trata de una especialización y concreción de las aplicaciones cliente-servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor web), y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) son estándar, y no han de ser creados por el desarrollador.

La parte de cliente de las aplicaciones Web está formada por el código HTML que forma la página Web, con opción a código ejecutable mediante los lenguajes de scripting de los navegadores (JavaScript) o mediante pequeños programas (applets) en Java. La parte de servidor está formada por un programa o script que es ejecutado por el servidor Web, y cuya salida se envía al navegador del cliente. Tradicionalmente a este programa o script que es ejecutado por el servidor web se le denomina CGI (Common Gateway Interface).

²Más información véase numeral 2.6.1. pag.42

2.3. TECNOLOGIAS DE DESARROLLO WEB

2.3.1. NET³

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con los objetivos de: mejorar sus sistemas operativos y mejorar su modelo de componentes COM+.

Obtener un entorno específicamente diseñado para el desarrollo y ejecución del software en forma de servicios que puedan ser tanto publicados como accedidos a través de Internet de forma independiente del lenguaje de programación, modelo de objetos, sistema operativo y hardware utilizados tanto para desarrollarlos como para publicarlos.

Éste entorno es lo que se denomina la plataforma .NET, y los servicios antes mencionados son a los que se denomina servicios Web. Para el desarrollo y ejecución de aplicaciones en este nuevo entorno tecnológico Microsoft proporciona el conjunto de herramientas conocido .NET Framework SDK que incluye compiladores de lenguajes como C#, Visual Basic.NET, Managed C++ y JScript.NET específicamente diseñados para crear aplicaciones para él.

El corazón de la plataforma.NET es el CLR (CommonLanguageRuntime), que es una aplicación similar a una máquina virtual que se encarga de gestionar la ejecución de las aplicaciones escritas para ella. A estas aplicaciones les ofrece numerosos servicios que facilitan su desarrollo y mantenimiento y favorecen su fiabilidad y seguridad. Entre ellos los principales son:

³ Que es .NET? [En línea].<http://www.desarrolloweb.com/articulos/592.php> [Citado el 14 de febrero de 2012]

- Modelo de programación consistente y sencillo, completamente orientado a objetos.
- Eliminación del temido problema de compatibilidad entre DLLs conocido como "infierno de las DLLs".
- Ejecución multiplataforma.
- Ejecución multilenguaje, hasta el punto de que es posible hacer cosas como capturar en un programa escrito en C# una excepción escrita en Visual Basic.NET que a su vez hereda de un tipo de excepción escrita en Cobol.NET. Aunque más arriba se ha dicho que en el .NET Framework sólo se ofrecen compiladores de C#, MC++, VB.NET y JScript.NET, lo cierto es que aparte Microsoft y terceros han desarrollado versiones adaptadas a .NET de muchísimos otros lenguajes como APL, CAML, Cobol, Eiffel, Fortran, Haskell, Java, Mercury, ML, Mondrian, Oberon, Oz, Pascal, Perl, Python, RPG, Scheme o Smalltalk.
- Recolección de basura.
- Aislante de memoria entre procesos y comprobaciones automáticas de seguridad de tipos en las conversiones.
- Soporte multihilo.
- Gestión del acceso a objetos remotos que permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas de manera transparente a la ubicación real de cada uno de los objetos utilizados en las mismas.
- Seguridad avanzada, hasta el punto de que es posible limitar los permisos de ejecución del código en función de su procedencia (Internet, red local, CD-ROM, etc.), el usuario que lo ejecuta o la empresa que lo creó.
- Interoperabilidad con código preexistente, de manera que es posible utilizar con facilidad cualquier librería de funciones u objetos COM y COM+ creados con anterioridad a la aparición de la plataforma .NET.
- Adecuación automática de la eficiencia de las aplicaciones a las características concretas de cada máquina donde se vaya a ejecutar.

2.3.2. ASP⁴

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (Javascript).

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la ASP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores.

El tipo de servidores que emplean este lenguaje son, evidentemente, todos aquellos que funcionan con sistema Windows instalando un servidor web ya sea Internet Information Server o bien Personal Web Server. Incluso en sistemas Linux se pueden utilizar las ASP instalando un componente denominado Chilisoft.

Con las paginas ASP se pueden realizar muchos tipos de aplicaciones distintas. Permite el acceso a bases de datos, al sistema de archivos del servidor y en general a todos los recursos que tenga el propio servidor. También se tiene la posibilidad de comprar componentes ActiveX fabricados por distintas empresas de desarrollo de software que sirven para realizar múltiples usos, como el envío de correo, generar gráficas dinámicamente, etc.

⁴Que es ASP?[En línea].<http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php> [Citado el 15 de febrero de 2012]

2.3.3. JSP

La tecnología JSP provee una forma de crear páginas Web que presentan contenidos generados dinámicamente. La tecnología JSP fue diseñada para facilitar y agilizar la construcción de aplicaciones basadas en el Web que funcionen sobre una gran variedad de servidores Web, servidores de aplicaciones, navegadores y herramientas de desarrollo.

La tecnología JSP permite hacer llamados a componentes reusables del lado del servidor, tales como JavaBeans y generar automáticamente objetos desde un archivo HTML. Esta característica permite separar claramente la generación de contenido dinámico de su presentación. Utilizando la tecnología JSP, no sólo se hará más sencilla la creación de páginas Web dinámicas, sino que en la mayoría de los casos, la respuesta a las peticiones del cliente será más rápida debido a que los archivos JSP son procesados en el servidor, de manera que la página Web puede ser compilada y almacenada en la memoria del cliente para acelerar el acceso. Además, debido a que el cliente recibe únicamente HTML plano, las limitaciones de la máquina del cliente no son un problema.

Por otro lado, la tecnología JSP utiliza el lenguaje de programación JAVA y su lenguaje de script, de manera que los scripts del lado del servidor utilizan las capacidades ofrecidas por este lenguaje de programación. La tecnología JSP fue desarrollada para simplificar el proceso de creación de páginas Web dinámicas, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

Escribir una vez, correr en cualquier sitio: la tecnología JSP es completamente independiente de la plataforma, tanto en las páginas Web dinámicas como en los componentes internos del servidor. Las páginas Web dinámicas se pueden codificar en cualquier plataforma, correr en cualquier servidor Web y ser accedidas desde cualquier navegador Web. De la misma manera, los componentes del

servidor, como JavaBeans o Java Servlets, se pueden construir y correr en cualquier plataforma.

Generar componentes Enfáticos: JSP enfatiza el uso de componentes reutilizables e independientes de plataforma escritos en JAVA. Esto ahorra tiempo de desarrollo al mismo tiempo que ofrece la flexibilidad y beneficios de los JavaBeans y Java Servlets.

Ser la puerta de entrada de la plataforma JAVA para la empresa: JSP forma parte integral de la plataforma Java para la empresa. Esta permite crear aplicaciones del lado del servidor tanto para toda la empresa como para los mandos medios, de manera que al actualizar la aplicación, se puedan actualizar los componentes y las páginas Web dinámicas que residen en el servidor y todos los usuarios serán actualizados simultáneamente.

Hacer la construcción de sitios web dinámicos sencilla: JSP son archivos escritos en HTML, combinando el HTML estándar con etiquetas HTML para JSP y Java como lenguaje de script. Un archivo JSP tiene la extensión .JSP y hace llamadas a componentes reusables que residen en el servidor.

2.3.4. PHP⁵

➤ Historia

PHP es un lenguaje creado por una gran comunidad de personas. El sistema fue desarrollado originalmente en el año 1994 por Rasmus Lerdorf como un CGI escrito en C que permitía la interpretación de un número limitado de comandos. El sistema fue denominado Personal Home Page Tools y adquirió relativo éxito

⁵Historia de PHP [En línea]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/436.php> [Citado el 18 de febrero de 2012]

gracias a que otras personas pidieron a Rasmus que les permitiese utilizar sus programas en sus propias páginas. Dada la aceptación del primer PHP y de manera adicional, su creador diseñó un sistema para procesar formularios al que le atribuyó el nombre de FI (Form Interpreter) y el conjunto de estas dos herramientas, sería la primera versión compacta del lenguaje: PHP/FI.

La siguiente gran contribución al lenguaje se realizó a mediados de 1997 cuando se volvió a programar el analizador sintáctico, se incluyeron nuevas funcionalidades como el soporte a nuevos protocolos de Internet y el soporte a la gran mayoría de las bases de datos comerciales. Todas estas mejoras sentaron las bases de PHP versión 3. Actualmente PHP se encuentra en su versión 5, que utiliza el motor Zend, desarrollado con mayor meditación para cubrir las necesidades actuales y solucionar algunos inconvenientes de la anterior versión. Algunas mejoras de esta nueva versión son su rapidez, gracias a que primero se compila y luego se ejecuta, mientras que antes se ejecutaba mientras se interpretaba el código; su mayor independencia del servidor web, creando versiones de PHP nativas para más plataformas; y un API más elaborado y con más funciones.

➤ **Que es PHP?**⁶

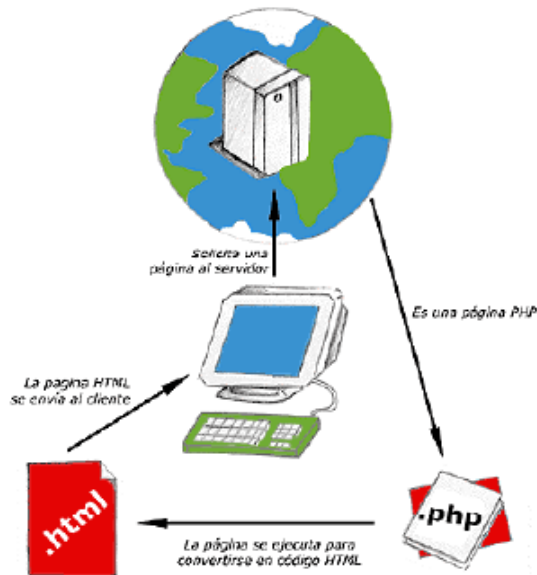
PHP es el acrónimo de Hipertext Preprocesor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente

⁶ Que es PHP? [En línea]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php> [Citado el 18 de febrero de 2012]

solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la página PHP.

Figura 2. Conversión de una página PHP a HTML del servidor al cliente.



Fuente: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>

Una vez que ya se conoce el concepto de lenguaje de programación de scripts del lado del servidor podemos hablar de PHP. PHP se escribe dentro del código HTML, lo que lo hace realmente fácil de utilizar, al igual que ocurre con el popular ASP de Microsoft, pero con algunas ventajas como su gratuidad, independencia de plataforma, rapidez y seguridad. Es independiente de plataforma, puesto que existe un módulo de PHP para casi cualquier servidor web. Esto hace que cualquier sistema pueda ser compatible con el lenguaje y significa una ventaja importante, ya que permite portar el sitio desarrollado en PHP de un sistema a otro prácticamente sin ningún trabajo.

PHP, en el caso de estar montado sobre un servidor Linux u Unix, es más rápido que ASP, dado que se ejecuta en un único espacio de memoria y esto evita las

comunicaciones entre componentes COM que se realizan entre todas las tecnologías implicadas en una página ASP.

Por último en cuanto a la seguridad, es importante el hecho de que en muchas ocasiones PHP se encuentra instalado sobre servidores Unix o Linux, que son conocidos como más veloces y seguros que el sistema operativo donde se ejecutan las ASP, Windows. Además, PHP permite configurar el servidor de modo que se permitan o rechacen diferentes usos, lo que puede hacer al lenguaje más o menos seguro dependiendo de las necesidades de cada cual.

Este lenguaje de programación está preparado para realizar muchos tipos de aplicaciones web gracias a la extensa librería de funciones con la que está dotado.

La librería de funciones cubre desde cálculos matemáticos complejos hasta tratamiento de conexiones de red.

Algunas de las capacidades más importantes de PHP son: compatibilidad con las bases de datos más comunes, como Postgresql, MySQL, mSQL, Oracle, Informix, ODBC, entre otras. Incluye funciones para el envío de correo electrónico, upload de archivos, crear dinámicamente en el servidor imágenes en formato GIF, incluso animadas y una lista interminable de utilidades adicionales.

➤ **Ventajas de PHP**

PHP ofrece muchas ventajas frente a lenguajes de sus mismas características como ASP, JSP, CGI, etc. Una de sus principales características es su portabilidad, ya que no importa la plataforma sobre la que se ejecute y además soporta la mayoría de servidores Web (Apache para Linux, IIS para Windows, etc.). Es un lenguaje Open Source, es decir, que no es propiedad de nadie, por tanto no hay que pagar para su utilización y todo el mundo interesado puede

participar en su desarrollo. Permitiendo así la utilización de librerías avanzadas sin tener que afrontar un costo adicional. Gracias a estas librerías se puede conectar a servidores POP y SMTP, soporte para protocolos como LDAP, IMAP ó SNMP entre otros, funciones de compresión y encriptación. Además existe multitud de documentación acerca del uso del lenguaje con lo cual es muy fácil su aprendizaje.

Gracias a PHP se puede dar forma a la información almacenada en las bases de datos para presentarla de una forma coherente y comprensible para los usuarios. El funcionamiento de los servidores es muy simple. Los servidores tienen almacenadas las páginas escritas con PHP y/o HTML. Cuando el usuario realiza una petición al servidor para visualizar una página ocurren diferentes pasos antes de que el usuario la vea en su browser, los pasos son los siguientes: El usuario realiza una petición al servidor para visualizar una página a continuación el servidor analiza la petición y ejecuta la página con código PHP solicitada, entonces, el servidor procesa los resultados obtenidos en el paso anterior construyendo una página en formato HTML, que será enviada al usuario que ha realizado la petición y finalmente el usuario recibe el código HTML que será visualizado por su browser. Hay que tener en cuenta el uso de otros lenguajes de script como pueden ser Javascript o VBscript.

El resultado de la ejecución de una página escrita en PHP suele tener como resultado una página HTML, aunque PHP es capaz de generar imágenes, archivos PDF y XML.

2.3.5. Otras tecnologías utilizadas en el desarrollo de un sitio web

➤ HTML⁷

HTML es el lenguaje con el que se definen las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir la forma como se presenta el texto y otros elementos de la página.

HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro.

HTML es un lenguaje de programación muy fácil de aprender, lo que permite que cualquier persona, aunque no haya programado en la vida pueda enfrentarse a la tarea de crear una página web.

Este lenguaje se escribe en un documento de texto, por eso se necesita de un editor de textos para escribir una página web. Así pues, el archivo donde está contenido el código HTML es un archivo de texto, con una peculiaridad, que tiene extensión .html o .htm.

El lenguaje consta de etiquetas que tienen la forma o <P>. Cada etiqueta significa una cosa, por ejemplo significa que se escriba en negrita (bold) o <P>significa un párrafo, <A> es un enlace, etc. Casi todas las etiquetas tienen su correspondiente etiqueta de cierre, que indica que a partir de ese punto no debe de afectar la etiqueta. Por ejemplo se utiliza para indicar que se deje de escribir en negrita. Así que HTML no es más que una serie de etiquetas que se utilizan para definir la forma o estilo que se quiere aplicar a algún documento.

⁷ Que es HTML [En línea]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html.html>[Citado el 25 de febrero de 2012]

➤ **DHTML⁸**

DHTML es lo que hace posible crear unas páginas web que salven todas las limitaciones que presenta HTML. DHTML es muy amplio y engloba muchas técnicas que se pueden realizar con multitud de lenguajes de programación y programas distintos.

DHTML se puede clasificar en dos partes según el lado donde se ejecuta su código: del lado del cliente y del lado del servidor.

- **DHTML de cliente**

Por un lado se tiene DHTML que se desarrolla en el ámbito de una página web, cuando la página se está viendo en la pantalla de los usuarios, es decir, en los navegadores. En estos casos, para realizar cualquier tipo de efecto o interactividad en la página se tiene como recurso al navegador, por eso se llama de cliente.

La programación en el cliente sirve para muchas cosas, ejemplos de ello son efectos diversos en las páginas, sonidos, videos, menús interactivos, control y respuesta a las acciones de un usuario en la página, control sobre los formularios, etc. Para hacer muchas de estas cosas se pueden utilizar diversos lenguajes de programación como Javascript y VBScript, o incluso se pueden incluir programas como Flash.

⁸ Que es DHTML [En línea]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/391.php> [Citado el 25 de febrero de 2012]

Estos lenguajes no permiten el desarrollo de cualquier proyecto en Internet, ya que al ser ejecutados en el navegador del cliente, no tienen acceso a todos los recursos del sistema del usuario, para evitar agujeros de seguridad, ni a los recursos del servidor donde están alojadas las páginas. Esta limitación, añadida a la dependencia del navegador, los hace insuficientes para desarrollos avanzados, siendo más bien un complemento de programación que el núcleo de verdaderas aplicaciones en el web.

- **DHTML de servidor**

Por otro lado, existen una serie de lenguajes que se basan en el servidor para ejecutar sus scripts, al igual que la programación del cliente se basa en el navegador. Cuando una página es solicitada por parte de un cliente, el servidor ejecuta los scripts y genera una página resultado, que envía al cliente. La página resultado contiene únicamente código HTML, por lo que puede ser interpretada por cualquier navegador sin lugar a errores, independientemente de su versión.

Esta independencia del navegador ya es una ventaja significativa con respecto a la programación en el cliente, pero lo es aun más que se cuenta con todos los recursos del servidor donde están alojadas las páginas. Estos recursos, como podrían ser gestores de bases de datos, servidores de correo o el propio sistema de archivos del servidor, son los que van a permitir construir todo tipo de aplicaciones.

Como ventajas adicionales se puede destacar que el código de las páginas con los scripts nunca llega al cliente, recordamos que al navegador sólo le llega HTML, y esto implica que los visitantes nunca van a poder acceder al corazón de las aplicaciones desarrolladas, es decir, a los scripts del lado del servidor.

➤ JAVASCRIPT⁹

Javascript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.

Con Javascript se pueden crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador.

Javascript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en Javascript se tienen dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, javascript permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se pueden

⁹Que es JavaScript? [En línea].<http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>[Citado el 27 de febrero de 2012]

crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.

Javascript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además, Javascript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente.

Con Javascript, el programador se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.

2.4. BASE DE DATOS

Una Base de Datos es “una colección de datos organizada para dar servicio eficientemente a muchas aplicaciones al centralizar los datos y minimizar aquellos que son redundantes”¹⁰.

La información se puede clasificar en datos “persistentes” y datos “transitorios”. Los primeros se refieren a los datos que se encuentran en las bases de datos. Los otros, como su nombre lo indica, son transitorios, efímeros. A estos corresponden los datos de entrada y salida.

Los datos almacenados en una base de datos se pueden clasificar de acuerdo a su nivel de agregación así: Campos, registros, tablas y bases de datos.

Un campo es la mínima cantidad de datos que se puede obtener y representa un valor o característica como, dirección, cédula, estatura. Cuando varios campos se

¹⁰LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología. 3 Ed. México: Prentice Hall, 1996. p.271.

refieren a un ente común obtenemos un registro. Si reunimos los registros se obtienen las tablas. Además de las tablas también se pueden definir otras tablas relacionadas con ella. El conjunto de las tablas o entidades se denominan bases de datos.

Se pueden encontrar distintas formas de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos. Existen tres modelos lógicos principales de bases de datos, como son: modelo jerárquico de datos, modelo de datos en red y modelo relacional de datos.

➤ **Modelo Jerárquico de Datos**

Este modelo presenta una estructura en forma de árbol. Esto es, cada registro se subdivide en segmentos que se interconectan en relaciones padre-hijo de uno a muchos. En este modelo las entidades están subordinadas sólo a una entidad superior. Una desventaja que presenta ante los otros tipos de modelos es la redundancia que presenta y su respuesta más lenta a solicitudes de información. Este modelo es adecuado para sistemas que requieran mucha eficiencia al presentar niveles de procesamiento altos.

➤ **Modelo de Datos en Red**

Este modelo es una variación del modelo jerárquico, siendo su principal diferencia la descripción de los datos en relaciones muchos a muchos. Además reduce las redundancias y en ciertas ocasiones responde más rápido a las solicitudes de información. Una desventaja de este modelo radica en que su mantenimiento y operación se hacen más costosos. De otro lado, así como el modelo jerárquico, el

modelo de red hace que los sistemas requieran de una programación intensiva, que consume demasiado tiempo, difícil de instalar y más difícil de corregir al presentarse errores en el diseño.

➤ **Modelo Relacional de Datos**

Este modelo representa todos los datos en la base de datos como tablas bidimensionales donde todas las entidades, aunque en realidad sean interrelaciones, se representan de la misma manera, es decir, mediante tablas. Una de las grandes ventajas del modelo relacional se centra en la posibilidad de relacionar datos de cualquier tabla con datos de otra tabla, esto siempre y cuando ambas tablas compartan elementos comunes de datos. Así, a diferencia de los modelos anteriores, presenta alta flexibilidad, baja complejidad en cuanto a la programación y sencillez en el diseño y mantenimiento. A pesar de esto presenta una relativa desventaja en cuanto a la eficiencia en el procesamiento.

2.4.1. MySQL

MySQL es muy rápido, seguro y fácil de usar. MySQL también ha desarrollado un conjunto de características muy prácticas, en estrecha cooperación con otros usuarios.

MySQL fue desarrollado para manejar grandes bases de datos mucho más rápido que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente en ambientes de producción con altas demandas, por varios años. Aunque está bajo un desarrollo constante, MySQL siempre ofrece conjunto de funciones muy poderoso y eficiente. La conectividad, velocidad y seguridad hace de MySQL una suite poderosa para acceder a bases de datos en Internet.

➤ **Características Técnicas de MySQL**

MySQL es un sistema Cliente/Servidor que consta de un servidor SQL multi-hilo que soporta diferentes backends, variados programas cliente y de librerías, administrador de herramientas y un programa de interfaz.

Los valores centrales de MySQL son:

- Disponible y Accesible.
- Fácil de usar.
- Se está perfeccionando continuamente mientras permanece rápida y segura.
- Divertida para usar y perfeccionar.
- Libre de molestias.

➤ **Características principales de MySQL**

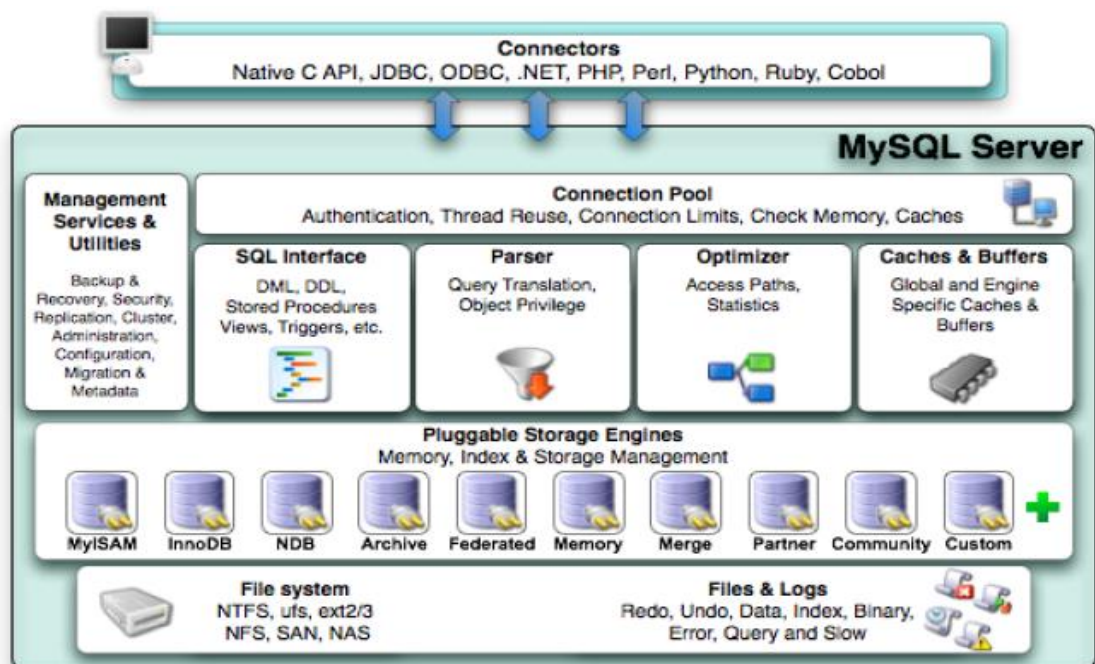
A continuación se describen algunas de las características más importantes de MySQL¹¹:

- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad.
- Clientes C, C++, Eiffel, PHP, Python, JAVA, Perl, TCL.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las palabras de paso viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.

¹¹WhyMySQL? [En línea]. <http://www.mysql.com/why-mysql/> [Citado el 15 de febrero de 2012]

- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad Isamchk para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- Todos los comandos tienen -help o -? para las ayudas.
- Soporta diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, punto flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- ODBC para Windows 95 (con fuentes), se puede utilizar ACCESS para conectar con el servidor.
- Muy rápida usando joins, optimizada para un barrido multi-joins.
- Todas las funciones y operadores soportan en el SELECT y WHERE como partes de consultas.
- Todas las cláusulas SQL soportan GROUP BY y ORDER BY.

Figura 3. Arquitectura de MySQL



Fuente:

http://1.bp.blogspot.com/_yIWb31NXr0/TER1fRWFYMI/AAAAAAAAAFA/u_89okqi6PM/S250/PSEArch.p

ng

2.5. SERVIDORES WEB

Un servidor Web es una aplicación que envía archivos a través de la Web en respuesta a solicitudes generadas por un browser. Cuando se desee elegir un servidor Web, hay que tener en cuenta las siguientes características que pueden ayudar a tomar la decisión más adecuada:

- Versatilidad: que el servidor Web se adapte a su aplicación y necesidades y no al revés.
- Confiabilidad: que el servidor se encuentre en ejecución en todo momento y no presente fallas.
- Seguridad: que el servidor brinde confianza y esté preparado ante un eventual ataque.
- Rapidez: que el servidor sea capaz de responder el mayor número de peticiones por segundo.
- Economía: desde dos puntos de vista, primero que sea económico en términos de dinero y segundo que no requiera mucho mantenimiento.
- Administración: que sea de fácil manejo por parte de la persona responsable.

Las condiciones para instalar un servidor son:

➤ Hardware

El computador que se destine para el servicio Web debe reunir las siguientes características:

- Interfaz de red: puede ser una tarjeta de red Ethernet, o un módem para RDSI o para Frame Relay.

- Sistema de almacenamiento de alto rendimiento: para mantener el espacio de información alojado en el servidor. Se recomienda una controladora SCSI y un mínimo de 2 GB de capacidad disponible.
- Memoria central de elevada capacidad: para empezar mínimo recomendable 64 MB, para carga media 128 MB, y para una explotación fuerte, por lo menos 256 MB.
- Procesador: es importante para la ejecución de los programas CGI's o para acceder a Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD).

➤ **Software**

- Un sistema operativo multitarea y con soporte de red, que sea robusto, fiable y seguro.
- Un servidor Web.
- Software de producción multimedia, editores HTML, programas para el tratamiento de imágenes y gráficos.
- Sistema de Gestión de Bases de Datos: necesarios para proveer contenidos dinámicos, ya sea directamente, o a través de algún lenguaje de programación.

Antes de poner un servidor Web en funcionamiento hay que recopilar cierta información:

- Memoria: el tamaño de memoria afecta al número de procesos que se puede tener en ejecución, es decir, en espera de atender peticiones.
- Puerto de conexión
- Dirección IP: el servidor debe disponer de una dirección IP fija que le identifique de forma unívoca en la red. También tendrá un nombre asociado y registrado en un servicio de DNS.
- Directorio de instalación: el servidor Web actúa en varios directorios simultáneamente.

- Usuario y derechos de acceso: en un sistema multiusuario, cada usuario tiene unos derechos o privilegios de acceso a los recursos del sistema. En este entorno, el servidor Web también se ejecuta bajo un usuario (usuario del servicio) que se define explícitamente. Este usuario del servicio no debe comprometer jamás la seguridad del sistema.

A continuación se hará una revisión de las características del servidor más común en ambientes web.

Apache es un servidor web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos. Entre sus características se encuentran:

- Multiplataforma.
- Es un servidor Web conforme al protocolo HTTP/1.1.
- Es modular: puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- Basado en hilos en la versión 2.0.
- Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos.
- Se desarrolla de forma abierta.
- Es extensible, gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que se destaca PHP.

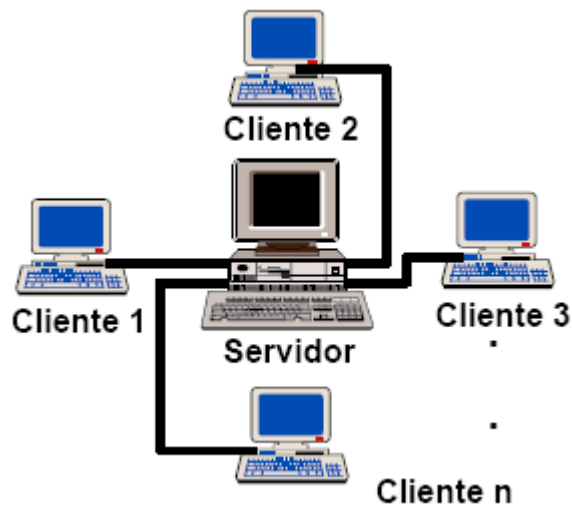
2.6. ARQUITECTURA DE SOFTWARE

La arquitectura es el conjunto de visiones del sistema que se constituye en un modelo de la estructura de dicho sistema.

2.6.1. Cliente / Servidor

La arquitectura Cliente / Servidor está basada en un modelo distribuido para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los datos y describe la relación entre dos programas de computador: el cliente o front-end que realiza una solicitud de servicios al servidor o back-end y éste por su parte responde a dicha solicitud.

Figura 4. Arquitectura Cliente/Servidor



Fuente: http://1.bp.blogspot.com/-3SLca8SX7ec/TfjFapfyi-I/AAAAAAAAAD4/np5a2zq9-rc/s1600/i_wbm_ftp.gif

Entre las funciones que cumple el servidor se encuentran el responder a todas las solicitudes hechas por el cliente, proporcionando almacenamiento de datos, capacidad de procesamiento y capacidad para trabajar con múltiples conexiones simultáneas de clientes diferentes. Mientras el cliente se encarga de validar datos, recibir solicitudes del usuario y mostrar resultados. Aunque este modelo puede ser usado en un solo computador, su aplicación más importante es a lo largo de una red. En redes, la arquitectura Cliente / Servidor provee un buen mecanismo para interconectar programas y equipos que están distribuidos en diferentes partes.

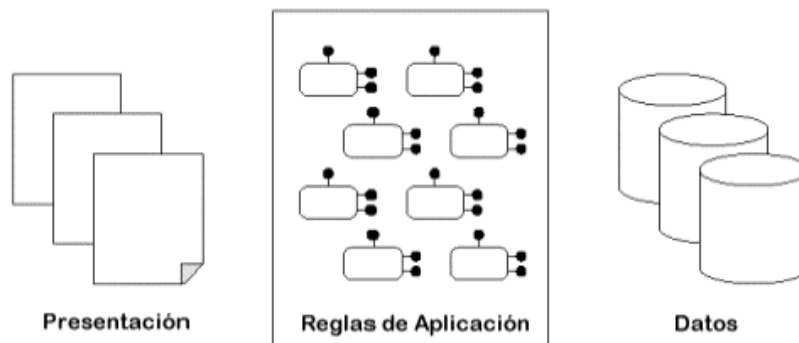
La estructura básica de una petición realizada por un cliente es de la siguiente manera:

- La dirección de ubicación del servidor al cual se le solicita la información.
- La información que se desea o recurso que solicita.
- La dirección de ubicación del cliente que realiza la petición para poder enviar la información solicitada.

2.6.2. Tres capas o múltiples capas

Las arquitecturas de 3 capas o múltiples capas, son llamadas también arquitecturas centradas en el servidor, debido a que permiten la inclusión de una o varias capas entre el front-end y el back-end. En el caso de 3 capas, la implementación de las reglas del negocio de una aplicación funciona en la capa intermedia en el servidor, separando la interfaz de presentación y la implementación de la base de datos.

Figura 5. Arquitectura de tres capas. Caso general de arquitectura de múltiples capas.



Fuente: Elaboración propia

Este tipo de arquitectura permite entre otras cosas una mayor escalabilidad de la aplicación, disminución del costo de mantenimiento e incrementar la reutilización de componentes. Entre las ventajas que ofrece la arquitectura por capas están:

- Soporte de múltiples lenguajes: la implementación de la lógica de la aplicación puede realizarse en diferentes lenguajes de programación.
- Implementación centralizada: los componentes o implementaciones de la lógica de la aplicación se encuentran localizados en un mismo servidor facilitando el desarrollo, el mantenimiento y la implantación.
- Balance de carga: el balance de carga corresponde a la distribución adecuada de los componentes que hacen parte de una aplicación en diferentes servidores de modo que un computador no esté sobrecargado y otro esté sin carga. En la medida que la aplicación crece en número de componentes y de usuarios se debe procurar repartir los componentes en diferentes servidores permitiendo mayor escalabilidad.
- Eficiencia en el acceso a los datos: las limitaciones por problemas de conexión a bases de datos son minimizadas debido a que sólo el componente de aplicación accede a la conexión y no cada uno de los clientes. Además el cliente no necesita utilizar controladores ni conexiones a la base de datos.

➤ **Capa de Presentación o Interfaz de Usuario**

Incluye la interfaz de usuario y la lógica necesaria que determina cómo se le muestra al usuario la información manejada por la aplicación. La lógica encerrada en esta capa interactúa con la capa de negocios. Para su implementación se utilizan las tecnologías de presentación de información a través del Web como HTML¹², lenguajes de script¹³ del lado del cliente (como Javascript o VBscript) y scripts del lado del servidor (como PHP, ASP o JSP).

¹²HTML: HyperTextMarkupLanguage. Lenguaje de Marcado de Hipertexto.

¹³Programa o secuencia de instrucciones que es interpretado por otro programa.

➤ **Capa de Reglas de Aplicación**

Implementa la combinación de políticas, reglas y algoritmos que constituyen los métodos determinados para la manipulación de la información en el sistema. Esta capa es considerada como la base de una aplicación distribuida y es donde se mantienen los procesos específicos de la aplicación y las reglas de manipulación de los datos. Las reglas de aplicación implementadas en los componentes reutilizables hacen el puente entre la capa de presentación y la capa de datos. Estos componentes son desarrollados en un lenguaje de programación específico y se ejecutan del lado del servidor.

➤ **Capa de Datos**

Se encarga del almacenamiento y manejo de los datos. Estas funciones son responsabilidad de uno o varios motores de bases de datos. Esta capa interactúa con la capa de reglas de aplicación utilizando las tecnologías de acceso a datos que estén de acuerdo con el modelo y software utilizado para el desarrollo de la aplicación. Esta capa se encuentra ubicada en el servidor de bases de datos y contiene las rutinas necesarias para la manipulación de los datos de acuerdo al motor de base de datos utilizado.

3. MARCO METODOLÓGICO

Un ciclo de vida de software es un modelo con el cual se representan el proceso y las actividades con que se genera un producto software. Según Steve McConnell, su función principal es definir el orden en el que se especifica, se construyen los prototipos, se diseña, se implementa, revisa, prueba y se desarrollan otras actividades en un proyecto. Además fija los criterios que se usan para establecer el paso de una actividad a otra.

Las formas de desarrollar el producto varían de acuerdo al tipo del producto, porque para cada uno de ellos puede haber tareas diferentes y en distintos órdenes. Una elección errónea de un modelo puede resultar en que algunas tareas se omitan o se les haga una secuencia incorrecta, lo cual puede afectar la planificación y la eficiencia del proyecto. Por el contrario una elección apropiada garantiza que el esfuerzo se utilice eficientemente.

Existe una gran cantidad de modelos con diferentes puntos de vista, cada uno con sus pros y sus contras. En la primera parte de este capítulo, se realiza una explicación corta de los principales modelos, ya sea por su uso amplio o por su contribución a una nueva forma de desarrollar software. Seguidamente, en la segunda parte, se muestra la tabla 1 (Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema) para escoger el paradigma mas adaptable a este proyecto.

Por último, la tercera parte de este capítulo, está encaminada a la explicación del proceso unificado, el cual es el modelo seleccionado para el desarrollo de EASYTRACKING. Se hace una presentación de sus principales conceptos, así como las fases y actividades que actúan en él y los productos generados en el transcurso de la aplicación del mismo.

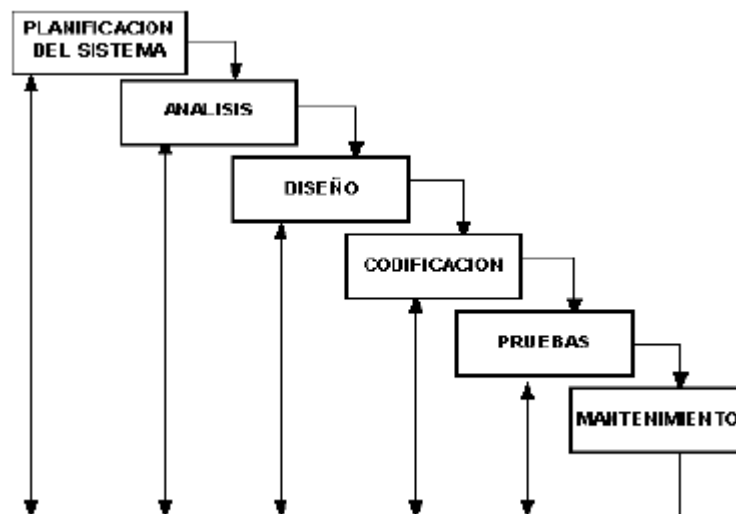
3.1. CASCADA

Este modelo divide el ciclo de vida del producto de programación en una serie de actividades sucesivas; cada fase requiere información de entrada, procesos y resultados, bien definidos.

El modelo de fases considera las siguientes partes:

- Planificación del sistema
- Análisis
- Diseño
- Codificación
- Prueba
- Mantenimiento

Figura 6. Modelo de desarrollo de software en cascada



Fuente: Elaboración propia

En ocasiones se denomina de cascada porque los productos pasan de un nivel a otro con suavidad. Este es el ciclo de vida clásico y más antiguo, usado en el desarrollo de productos de software. Sin embargo, con el paso de unos cuantos años, se han producido críticas, incluso por seguidores activos, que cuestionan su aplicabilidad a todas las situaciones.

3.1.1. Planificación del sistema

Es la etapa en la que se determina si el proyecto es o no factible de realizar y se determinan tiempos y costos aproximados, estableciendo así la ruta crítica de cada actividad. Esto es porque la falta de planeación de un sistema es la causa principal de retrasos en programación, incremento de costos, poca calidad, y altos costos de mantenimiento en los desarrollos de productos de software.

Con frecuencia se dice que es imposible realizar una planeación inicial, porque la información precisa sobre las metas del proyecto, necesidades del cliente y del producto no se conocen al comenzar el proyecto de desarrollo, sin embargo, uno de los principales propósitos de esta fase es aclarar los objetivos, problemas o necesidades y restricciones. La dificultad de la planeación no debe desalentar tan importante actividad.

3.1.2. Análisis

Es indispensable comprender perfectamente los requisitos del software, para que éste no fracase. Esta etapa puede parecer una tarea relativamente sencilla, pero las apariencias engañan. Abundan los casos en que se puede llegar a malas interpretaciones o falta de información.

Existe una frase que se utiliza al momento de hacer el análisis, y es la siguiente:

"Sé que crees que comprendes lo que piensas que he dicho, pero no estoy seguro de que lo que creíste oír sea lo que yo quise decir..."

3.1.3. Diseño

El diseño del software es realmente un proceso multipaso que se enfoca sobre cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software que pueda ser establecida de forma que obtenga la calidad requerida antes de que comience la codificación. Al igual que los requisitos, el diseño se documenta y forma parte de la configuración del software.

3.1.4. Codificación

El diseño debe traducirse en una forma legible para la máquina. Si el diseño se realiza de una manera detallada, la codificación puede realizarse mecánicamente.

3.1.5. Prueba

Una vez que se ha generado el código, comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, asegurando que todas las sentencias se han probado, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

3.1.6. Mantenimiento

Es indudable que el software una vez entregado al cliente sufrirá cambios (posible excepción es el software empotrado). Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a posibles cambios.

El desarrollo de productos de software bajo éste ciclo de vida tiene los siguientes problemas:

- Los proyectos reales raramente siguen el flujo secuencial que propone el modelo.
- Normalmente, es difícil para el cliente establecer explícitamente al principio todos los requisitos. Este ciclo lo requiere y tiene dificultades en entender posibles problemas que pudieran existir.
- El cliente debe tener paciencia. Hasta llegar a las etapas finales del desarrollo del proyecto.

A pesar de sus inconvenientes, este ciclo de vida sigue siendo el modelo clásico más ampliamente usado por los ingenieros del software.

3.2. DESARROLLO RÁPIDO DE APLICACIONES (RAD)

3.2.1. ¿Por qué usar un RAD?

Existen nuevas necesidades en las organizaciones actuales para crear y modificar sistemas de información en forma más rápida, nuevos retos que se enfrentan en el área de informática de las mismas para lograr objetivos como:

- Rapidez de desarrollo de aplicaciones con alta calidad.
- Rapidez en cambios y mantenimiento de sistemas de información existentes.
- Rapidez para arrancar nuevos proyectos en forma eficiente.

3.2.2. Antecedentes

Existen otras metodologías de desarrollo de software previas a RAD que también buscan alcanzar los objetivos anteriores.

- Modelo en espiral.
- Ciclo de vida evolutivo (Evo).
- Prototipado Rápido Productivo Iterativo (RIPP): es una metodología desarrollada por Scott Shultz. Utilizado en Dupont a mediados de los ochentas. Se le considera el origen formal de RAD. El objetivo de esta metodología es desarrollar software en periodos cortos de tiempo utilizando pequeños equipos de gente y herramientas de ingeniería de software. Se van generando prototipos los cuales se van iterando con las necesidades del usuario final al revisar cada versión del prototipo. El proceso se repite hasta tener un software con las necesidades exactas del usuario.

3.2.3. Definición

Conocido como RAD, metodología desarrollada por James Martin a partir de RIPP.

Existen varias definiciones para este:

Es una forma de construir sistemas de información combinando el uso de herramientas CASE, prototipo y límites de tiempo cortos y fijos dentro de ciertos estándares de revisión y productividad confiables.

Es un ciclo de vida de desarrollo de software que permite una construcción más rápida y resultados de mayor calidad que las metodologías tradicionales, utilizando herramientas avanzadas de desarrollo.

Es un proceso de desarrollo de software que permite construir sistemas de información en periodos promedio de 60 a 90 días, aún con compromisos adicionales.

3.2.4. Ventajas

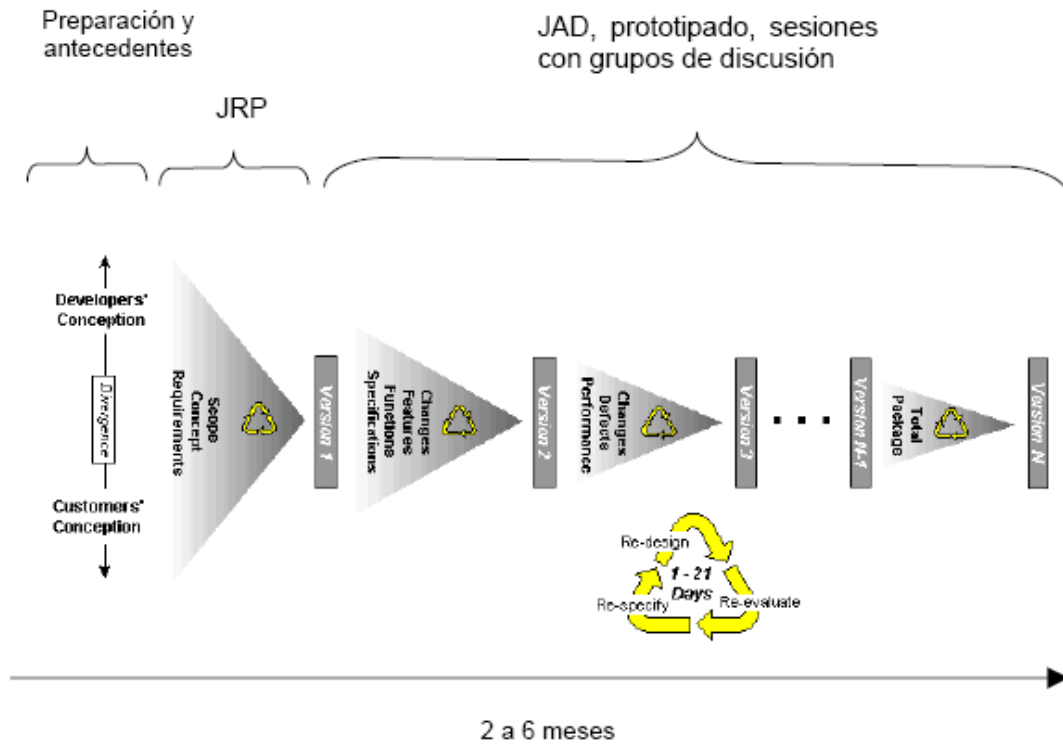
- Reducción de costos:
 - Equipos de trabajo pequeños.
 - Mayor eficiencia y productividad.
 - Uso de herramientas CASE.

- Mayor calidad:
 - Especificaciones más efectivas.
 - Requerimientos más claros en cada junta.

- Reducción de tiempo de desarrollo:
 - Técnicas (Prototipo).
 - Metodologías (JRP, JAD).
 - Uso de herramientas CASE.

3.2.5. Ciclo de vida de un RAD

Figura 7. Ciclo de Vida de un RAD



Fuente: <http://ingenieriasoftware.wikispaces.com/%C3%81giles+o+Poco+pesadas>

3.2.6. Elementos Importantes de un RAD

En un RAD se consideran los siguientes cuatro elementos como parte esencial del desarrollo de cualquier software:

- Herramientas.
- Gente.
- Administración.
- Metodología.

3.2.7. Características de un RAD

- **Uso de equipos de trabajo híbridos:**
 - Equipos pequeños (máximo 6 personas): Incluye desarrolladores, usuarios, y en general todos aquellos que tengan requerimientos relacionados al sistema.
 - Los desarrolladores deben ser multidisciplinarios técnica y funcionalmente.
- **Se establece prioridades (timeboxing):** todos aquellos requerimientos adicionales que afecten el tiempo pueden desecharse.
- **Uso de herramientas especializadas que soportan:**
 - Desarrollo visual (GUI).
 - Prototipos en forma rápida sin funcionalidad.
 - Prototipos en forma rápida con funcionalidad.
 - Reutilización de componentes (API, ActiveX, archivos .h).
 - Control de versiones.

3.2.8. ¿Cuándo Usar un RAD?

Un RAD suele funcionar cuando:

- Se tiene una aplicación sin interfaces.
- Existen componentes que se pueden reutilizar.
- El desempeño no es un factor crítico.
- El alcance del proyecto tiene un tiempo predefinido.
- El software puede dividirse en módulos.
- Se utilizarán las tecnologías más recientes.

- Existen prioridades perfectamente definidas y calendarizadas (timeboxes).

3.2.9. ¿Cuándo no usar un RAD?

Un RAD no suele funcionar cuando:

- La aplicación a desarrollar requiere interactuar con otros sistemas involucrando el uso de interfaces.
- Existen pocos componentes que se pueden reutilizar, lo cual implica desarrollarlos.
- El desempeño es un factor crítico.
- Por terminar rápido se hace algo de baja calidad.
- El software no puede dividirse en módulos.
- Se quiere emplear para desarrollar un sistema operativo, juegos o aplicaciones muy especializadas.

3.3. PROTOTIPADO

Este modelo se puede definir en los siguientes pasos:

PASO 1. Evaluar la petición del software y determinar si el programa a desarrollar es un buen candidato para construir un prototipo. Debido a que el cliente debe interactuar con el prototipo en los últimos pasos, es esencial que: 1) el cliente participe en la evaluación y refinamiento del prototipo, y 2) el cliente sea capaz de tomar decisiones de requerimientos de una forma oportuna. Finalmente, la naturaleza del proyecto de desarrollo tendrá una fuerte influencia en la eficacia del prototipo.

PASO 2. Dado un proyecto candidato aceptable, el analista desarrolla una representación abreviada de los requerimientos. Antes de que pueda comenzar la construcción de un prototipo, el analista debe representar los dominios funcionales y de información del programa y desarrollar un método razonable de partición. La aplicación de estos principios de análisis fundamentales, pueden realizarse mediante los métodos de análisis de requerimientos.

PASO 3. Después de que se haya revisado la representación de los requerimientos, se crea un conjunto de especificaciones de diseño abreviadas para el prototipo. El diseño debe ocurrir antes de que comience la construcción del prototipo. Sin embargo, el diseño de un prototipo se enfoca normalmente hacia la arquitectura a nivel superior y a los aspectos de diseño de datos, en vez de hacia el diseño procedimental detallado.

PASO 4. El software del prototipo se crea, prueba y refina.

PASO 5. Después de que el prototipo ha sido probado, se presenta al cliente, el cual "conduce la prueba" de la aplicación y sugiere modificaciones. Este paso es el núcleo del método de construcción de prototipos. Es aquí donde el cliente puede examinar una representación implementada de los requerimientos del programa, sugerir modificaciones que harán al programa cumplir mejor las necesidades reales.

PASO 6. Los pasos 4 y 5 se repiten iterativamente hasta que todos los requerimientos estén formalizados o hasta que el prototipo haya evolucionado hacia el sistema esperado.

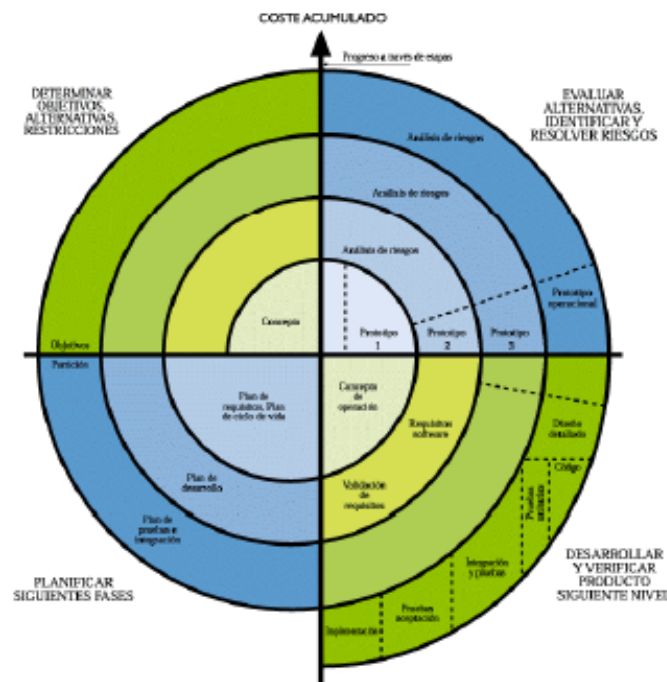
3.2. ESPIRAL

El modelo en espiral trata de desarrollar incrementalmente el proyecto, dividiéndolo en muchos subproyectos. Uno de los puntos más importantes del

proceso es concentrarse primero en los aspectos o riesgos más críticos del proyecto, es decir, inicialmente se definen e implementan las características más importantes para luego implementar las siguientes características en pequeños subproyectos. El modelo en espiral parece que es idóneo para la web, sin embargo es complicado y difícil de gestionar.

El concepto de riesgo puede referirse a requerimientos o arquitecturas poco comprensibles, problemas de ejecución importantes o dificultad con la tecnología subyacente.

Figura 8. Modelo en espiral



Fuente: <http://blog.iedge.eu/wp-content/uploads/2011/09/IEDGE-ciclo-de-vida-desarrollo-software-4.jpg>

El método parte de una escala pequeña en medio de la espiral, donde se localizan los riesgos, se genera un plan para manejarlos y a continuación se establece una aproximación a la siguiente iteración. Después de controlar todos los riesgos más importantes, el modelo en espiral finaliza con un ciclo de vida en cascada, con

prototipado o con otro modelo. También se pueden incorporar otros modelos de ciclo de vida en sus iteraciones.

Este método requiere una mayor planificación y un mayor seguimiento del proyecto, pero a cambio se obtiene una gran mejora en la visibilidad del progreso y en la reducción del riesgo.

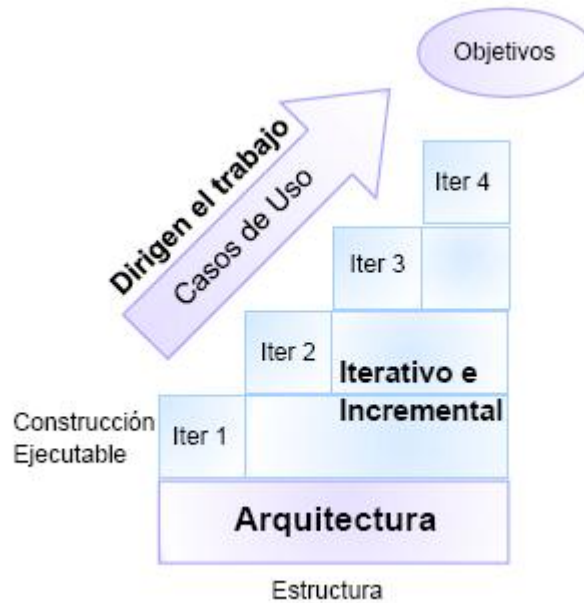
Algunas de sus ventajas son: primeras iteraciones menos costosas, mientras los costos suben los riesgos bajan, proporciona bastante control de gestión, reducción continua del nivel de riesgo en el proyecto y mejor visibilidad de progreso. Aunque entre sus desventajas se pueden mencionar: es un modelo complicado, puede ser difícil definir hitos y objetivos de comprobación que indiquen si está preparado para pasar al siguiente nivel y el cliente no siempre está predispuesto a ser parte integral del desarrollo de software.

3.5. PROCESO UNIFICADO

El proceso unificado es una metodología que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones software y su función consiste en “transformar los requisitos de un usuario en un sistema software”¹⁴. El proceso unificado se fundamenta en tres características esenciales: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e iterativo e incremental.

¹⁴JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady y RAMBAUGH, James. El Proceso Unificado de Desarrollo Software. Primera edición. España: Addison Wesley, 2000.

Figura 9. Características del proceso unificado de desarrollo de software



Fuente: Elaboración propia

Dirigido por casos de uso. Los casos de uso especifican la funcionalidad que el sistema debe tener para satisfacer las necesidades de cada usuario, teniendo en cuenta que un usuario puede ser una persona o un sistema que interactúa con el sistema desarrollado. “Dirigido por casos de uso quiere decir que el proceso de desarrollo sigue un hilo, avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso”¹⁵.

Centrado en la arquitectura. La arquitectura describe los elementos estáticos y dinámicos más significativos de un sistema con el fin de proporcionar una visión global de las diferentes partes que lo componen, el comportamiento de las mismas y las interfaces entre ellas antes de comenzar el proceso de implementación. La arquitectura debe permitir que los casos de uso se desarrollen en un presente y en un futuro, y éstos a su vez deben adaptarse a ella.

¹⁵Ibíd.

Iterativo e incremental. Esta característica consiste en tomar el proyecto en su totalidad y estructurarlo en una serie de iteraciones o miniproyectos controlados y ordenados secuencialmente de manera lógica. Cada iteración está compuesta por un conjunto de casos de uso y constituye un incremento en el proyecto en desarrollo. Cada vez que un miniproyecto finalice debe ser debidamente probado con el fin de verificar si los objetivos iniciales se cumplieron, de lo contrario se deberán revisar las decisiones previas y se prueba un nuevo enfoque.

Algunas ventajas de esta característica es que reduce los costos asociados con el riesgo y asegura terminar el proyecto en el tiempo establecido.

3.6. SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR

El ciclo de vida más seguro está ligado con el contexto en que se utilice. Algunos ciclos de vida se consideran más rápidos que otros, pero cada uno puede ser rápido o lento de acuerdo a la situación en que está inmerso. Según Steve McConnell, para seleccionar el proceso de desarrollo que mejor se acomode a un proyecto en particular deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- La compenetración desarrollador-cliente: para la definición de los requerimientos al inicio del proyecto.
- La estabilidad del entendimiento desarrollador-cliente: es probable que las opiniones de las partes cambien a lo largo del ciclo de vida.
- La concepción que se tenga de la arquitectura.
- Los cambios que se le deban realizar a la arquitectura en el transcurso del proceso.
- La fiabilidad del sistema desarrollado con el ciclo de vida escogido. Es decir las falencias que éste pueda tener cuando se pone en funcionamiento.

- El tiempo extra que se debe emplear en la planificación y diseño a lo largo del proyecto en la consecución de nuevas versiones.
- Los riesgos que implica el proyecto.
- Los avances que deben ver tanto los clientes como las directivas en el desarrollo del proyecto.
- La sofisticación requerida para que el ciclo de vida sea fructífero.

Luego de haber contemplado los aspectos anteriores, la tabla 1 ofrece las opciones de ciclo de vida a utilizar. La efectividad de cualquiera de ellos depende de la implementación de cada uno. De otra parte, si el modelo presenta falencias en determinadas áreas, puede controlarse este problema al inicio de su planificación y remediarlo utilizando la fusión de varios modelos.

Tabla 1. Opciones para la escogencia del ciclo de vida a utilizar en el desarrollo del sistema

Capacidades del Modelo	Cascada	RAD	Prototipado Evolutivo	Espiral	Proceso Unificado
Funciona con poca identificación de los requerimientos.	Malo	Malo	Excelente	Excelente	Excelente
Requiere de poco entendimiento sobre la arquitectura	Malo	Malo	Malo a medio	Excelente	Malo o medio
Produce un sistema de alta fiabilidad.	Excelente	Medio	Medio	Excelente	Excelente
El sistema resultante tiene un desarrollo amplio.	Excelente	Medio a Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Realiza gestión de los riesgos.	Malo	Excelente	Medio	Excelente	Excelente
Necesita poco tiempo de gestión	Malo	Medio	Medio	Medio	Malo a Medio
Es accesible a modificaciones durante su aplicación	Malo	Medio	Excelente	Medio	Excelente
Brinda a los clientes avances significativos	Malo	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Brinda a los directivos avances significativos	Medio	Excelente	Medio	Excelente	Excelente
Requiere poca sofisticación para los directivos y desarrolladores.	Medio	Medio	Malo	Malo	Excelente

Fuente: Elaboración propia

Una vez hecho el análisis de la tabla 1, se ha escogido el **proceso unificado de desarrollo de software** como metodología guía para el presente proyecto. Para el desarrollo de EASYTRACKING se cuenta con importante entendimiento de los

requisitos y de la arquitectura. Es de vital importancia tener definida ésta última y a su vez asegurar su estabilidad a lo largo del proceso, ya que éste necesita de su conocimiento en las iteraciones iniciales y porque de lo contrario no se podría sacar el máximo provecho a este ciclo de vida. A su vez el proceso unificado, facilita la minimización temprana de los riesgos y brinda la posibilidad de ver avances puntuales en el desarrollo de un proyecto software. Finalmente el ciclo de vida escogido demanda una gran gestión, por lo que el director del proyecto mantendrá un seguimiento constante al mismo.

Cabe resaltar que este proyecto está inmerso en la ejecución de las cuatro fases del proceso unificado (inicio, elaboración, construcción y transición).

Además se le hicieron algunas modificaciones al proceso unificado de desarrollo para ajustarlo a la arquitectura seleccionada para el sistema. Entre aquellas que se llevaron a cabo, cabe resaltar la supresión de los modelos de objetos y la profundización en el modelo de subsistemas, puesto que la programación del sistema se basa en procedimientos y no en objetos.

El proceso unificado se aplica mayormente en el desarrollo de proyectos cuya tecnología es orientada a objetos, pero este a su vez, es un marco general de trabajo que puede adaptarse a una gran variedad de sistemas software, áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyectos. Por tanto, este ciclo de vida se acopla al ambiente de desarrollo de este sistema.

3.7. CONCEPTOS DE UML

A mediados de los años noventa habían muchos métodos de análisis y diseño, lo que daba la impresión que los mismos conceptos presentaban diversas interpretaciones de acuerdo al método de que se tratara. Debido a esto, en el año de 1994 Booch, Rumbaugh y Jacobson tomaron la decisión de fusionar sus

métodos originando el UML (Lenguaje Unificado de Modelado)¹⁶. Esta unión la promovió el OMG de tal forma que UML empezó a ser la notación estándar para describir métodos de software. De acuerdo a su definición, UML es un lenguaje para representar, detallar, construir y documentar los artefactos de un sistema que cuenta con una gran cantidad de software desde un punto de vista orientado a objetos¹⁷:

- Es un Lenguaje: suministra un vocabulario y unas pautas que se enfocan en la representación conceptual y física de un sistema y que muestran cómo construir y leer modelos bien fundamentados. No obstante, no especifica que modelos crear ni cuando crearlos, esta es una labor asignada al proceso de desarrollo de software.
- Para Representar: es un lenguaje que asocia gráficos y texto. Cada símbolo del UML encierra una semántica bien precisada, de tal forma que un desarrollador puede construir un modelo con UML, y otro desarrollador u otro software, puede entender ese modelo sin ambigüedades.
- Es un lenguaje para detallar: aborda la especificación de las decisiones del análisis, diseño e implementación que deben hacerse al desarrollar un sistema con gran cantidad de software.
- Para Construir: no es un lenguaje visual, pero sus modelos pueden interactuar de forma directa con diversos lenguajes de programación. Pueden establecerse relaciones desde modelos UML a lenguajes de programación como Java o C++, e inclusive a tablas en bases de datos relacionales u orientadas a objetos. Admite ingeniería directa e inversa.

¹⁶ Ibíd.

¹⁷ Ibíd.

- Es un lenguaje para documentar: abarca la documentación de la arquitectura de un sistema y sus detalles. A su vez brinda un lenguaje para enunciar requisitos y pruebas del software. Por último, UML ofrece un lenguaje de modelamiento para las tareas de planeación de proyectos y gestión de versiones.

Desde que el UML se convirtió en un lenguaje estándar de modelado se ha establecido una gran cantidad de procesos para el desarrollo de herramientas orientadas a objetos que usan este lenguaje para obtener una expresión de los diversos modelos creados a lo largo del ciclo de vida. Los aspectos más importantes que se aspiran tener en cualquier proceso software soportado en UML son:

- El proceso debe ser iterativo e incremental, y debe enfocarse en los aspectos más críticos en las iteraciones iniciales con el fin de reducir los riesgos.
- Debe guiarse por los requisitos (casos de uso). Los requisitos varían cada vez que avanza el proceso y este debe ser capaz de identificar nuevos casos de uso en el transcurso del ciclo, pues es muy difícil encontrar todos los requisitos necesarios antes de que se inicie la implementación.
- Debe manejar arquitecturas orientadas a componentes.
- Debe haber un control de variaciones en el software. La inexistencia de un control de cambios hace que el proceso sea ineficiente. Si se lleva a cabo dicho control se solucionan los problemas principales de desarrollo de software, como la interacción entre equipos de desarrollo, la consistencia, las dificultades entre equipos que trabajan en paralelo, etc.

El concepto de caso de sus juego un papel muy importante en los procesos basados en UML, pues con él se definen los requisitos funcionales del sistema, en los cuales se soportan las etapas del proceso.

4. FASE DE INICIO

4.1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software es un proceso complejo que se compone de un determinado número de fases, con las cuales se logra obtener una solución informática a un problema determinado. La fase de inicio es quizá la más importante, ya que implica el acuerdo definitivo entre lo que el cliente quiere o necesita y lo que el desarrollador comprende y a su vez propone. El resultado de este proceso de negociación lleva a comprender totalmente la situación problema, a determinar las características y los alcances del sistema software que se va a desarrollar y a garantizar la viabilidad del proyecto.

El punto de partida de este proyecto, nace de la necesidad de crear una herramienta software, que mejore la calidad del servicio de las empresas de transporte, con fin de promover su crecimiento y desarrollo. La importancia de la fase de inicio en este caso, radica en que durante su ejecución, primero se podrán traducir los conceptos e ideas difusas que dibujan las necesidades de la empresa, en características funcionales que harán parte del software que se desea construir y segundo se logrará plantear un primer esbozo de la arquitectura del sistema. Con base en lo anterior será posible iniciar la ejecución de las fases posteriores, que darán como resultado el desarrollo total del sistema.

4.2. PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE INICIO

Para el desarrollo de esta fase únicamente se tendrán en cuenta las actividades correspondientes a los flujos de trabajo de requisitos, análisis y diseño.

Al finalizar, se debe tener un listado de posibles requisitos candidatos del sistema y de riesgos críticos con su respectivo plan de contingencia. También el modelo del negocio y el modelo general de casos de uso con los actores identificados hasta este punto. Igualmente se tendrá claro el contexto del sistema y el alcance del proyecto para luego tratar de plantear al menos un esbozo de la arquitectura candidata.

4.3 EL FLUJO DE TRABAJOS DE LOS REQUISITOS

En este flujo de trabajo es donde se concentra la mayor parte del trabajo, que consiste en identificar y detallar las características principales del sistema y transformarlas en casos de uso.

4.3.1. Actividad: enumerar los requisitos candidatos

A través de la siguiente tabla se presentará el listado de requisitos candidatos obtenidos, organizados por módulos principales del sistema. Los campos de dicha tabla se describen a continuación:

Nombre del requisito: característica detectada.

Descripción: breve explicación del requisito.

Prioridad: descrita como importante o secundario.

Tabla 2. Listado de requisitos

NOMBRE	DESCRIPCION	PRIORIDAD
Seguimiento del viaje por parte de los familiares de pasajeros y personas que envíen mercancía.	Que los familiares de los pasajeros o dueños de encomiendas transportadas puedan realizar un seguimiento del viaje accediendo a cualquier instante y desde cualquier parte del mundo de una forma segura, confidencial y a tiempo, así puedan observar causas de la demora, promedio de velocidad y ubicación actual del vehículo, horas estimadas de llegada a determinados sitios y todas las novedades del viaje.	Importante
Seguimiento de la ubicación estimada o real de un vehículo.	Que el administrador y auxiliares puedan mantener un seguimiento a los vehículos de su empresa que les permita consultar la ubicación estimada o real de cualquiera de estos.	Importante
Novedades del vehículo	Que el conductor pueda registrar novedades de su viaje, modificarlas y/o eliminarlas. Que el administrador y los auxiliares puedan registrar, modificar y/o eliminar las novedades reportadas de cada viaje.	Importante
Registro de vehículos de la	Se debe mantener registrado los vehículos pertenecientes a la empresa	Importante

NOMBRE	DESCRIPCION	PRIORIDAD
empresa	con sus respectivas características.	
Registro modificación y/o desactivación de los usuarios de la empresa	Que el administrador pueda registrar, modificar y/o desactivar usuarios de la empresa como: conductores y auxiliares. También tendrá un registro de pasajeros y mercancías transportadas por la empresa.	Importante
Generación de reportes de información	El sistema debe generar varios tipos de reportes como: reporte de viajes por vehículo, pasajeros y mercancía transportada, reporte de Cantidad y listado de pasajeros transportados en un periodo de tiempo, reporte de Ingresos por concepto de transporte de pasajeros y mercancía por periodo de tiempo, reporte de datos personales y de contacto de los conductores.	Importante
Cargar archivos planos	Que el administrador de la empresa y los auxiliares puedan cargar la información necesaria de los viajes, los tiquetes y la mercancía utilizando archivos planos.	Importante
Crear, modificar y/o eliminar rutas	El sistema debe permitir la creación, modificación y/o eliminación de rutas con sus respectivas estaciones.	Importante
Reporte	Reporte detallado de las características	Secundario

NOMBRE	DESCRIPCION	PRIORIDAD
detallado de las características de un vehículo.	de un vehículo, reporte de vencimientos de SOAT, Impuestos, Tecno mecánico, Extintores por vehículo.	
Crear y modificar acontecimientos	Que la empresa puede crear sus propios acontecimientos para ayudar a la fácil y rápida información y reporte de las novedades.	Importante
Consultar empresas y modificar estados	Que el propietario de este software pueda consultar las empresas registradas con sus respectivos datos, también consultar y modificar su estado.	Importante
Registrar la empresa	Que el administrador pueda registrar su empresa en la página web con sus respectivos datos	Importante

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Actividad: identificar riesgos críticos

Los riesgos críticos que se mencionan a continuación, son aquellos que pueden afectar la construcción del sistema software. Se plantean además, las posibles soluciones de contingencia que puedan reducir o eliminar totalmente sus efectos negativos durante el desarrollo de la aplicación. El listado de riesgos críticos incluye:

Descripción: consiste en una corta explicación del riesgo.

Prioridad: puede ser crítico, significativo o rutinario por cada riesgo identificado.

Impacto: señala las partes del sistema que serán afectadas por el riesgo.

Monitor: es la persona encargada de realizar un seguimiento al riesgo.

Responsabilidad: indica las personas responsables de eliminar o atenuar el riesgo.

Contingencia: es el plan que se debe ejecutar en caso de que el riesgo se presente.

Tabla 3. Listado de riesgos críticos

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO	IMPACTO	MONITOR	RESPONSABLE	CONTINGENCIA
El tema de proyecto no es aprobado por el comité de proyectos de grado	critico	Global	Autores	Autores y el director del proyecto	Apelar a otros mecanismos de aprobación
Problemas con el manejo de lenguajes de programación	Rutinario	Global	Autores	Autores	Estudio
Desconocimiento de la plataforma de desarrollo	Rutinario	Global	Autores	Autores	Estudio
No se ha definido una IP externa lo cual impide ver el sistema desde fuera del sitio de desarrollo	significativo	Global	Director del proyecto	Director del proyecto	Proporcionar Hosting y dominio

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Actividad: comprender el contexto del sistema

➤ Descripción del contexto

Para el presente proyecto, se va a utilizar el modelado del negocio como procedimiento para entender el contexto del sistema, en función de los procesos que se llevan a cabo dentro una empresa de transporte

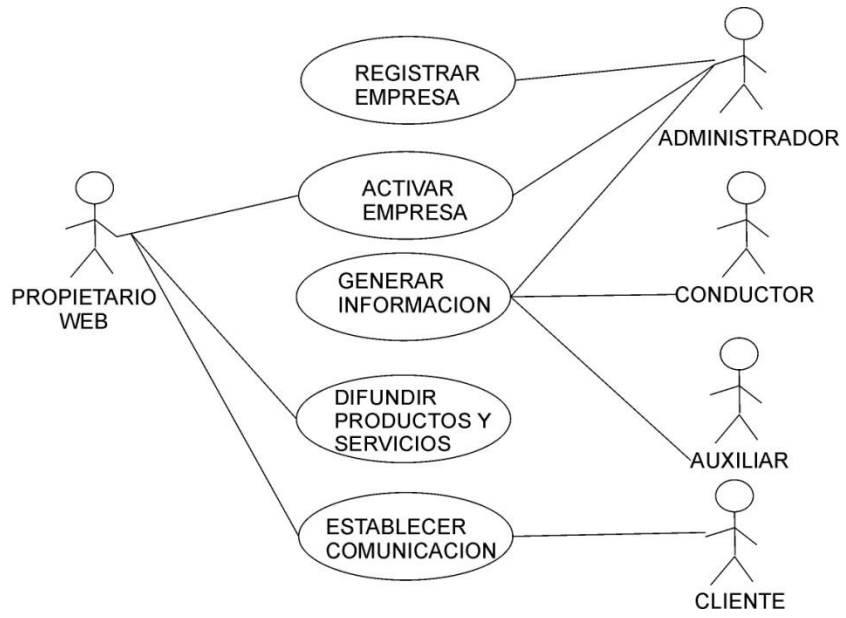
A lo anterior, se debe sumar la realización de un modelo conceptual¹⁸ que permita un mayor conocimiento del ámbito del sistema o que apoye al modelo del negocio planteado.

➤ Modelo de casos de uso del negocio

Se presenta el modelo de casos de uso del negocio, representando a cada proceso del negocio como un caso de uso dentro del modelo.

¹⁸Según Mario Bunge, un modelo conceptual es una representación de un sistema real, de su estructura y de su funcionamiento

Figura 10. Modelo de casos de uso del negocio



Fuente: Propia

4.3.4. Actividad: Representar los requisitos como casos de uso

➤ Encontrar actores

A medida que aumenta la comprensión de contexto del sistema, se van encontrando actores involucrados en este los cuales juegan uno o varios roles que se convertirán en casos de uso posteriormente. Un actor interactúa con el sistema a través de los casos de uso y es muy importante definir sus responsabilidades y necesidades para con este, a fin de evitar la definición de varios actores que cumplan el mismo papel en relación con el sistema. La siguiente es la lista de actores establecida en el sistema:

Tabla 4. Actores del sistema

NOMBRE	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (Papeles que juega)	NECESIDADES (Para que utiliza el sistema)
Propietario web	Representa al dueño y creador del sitio web.	<ul style="list-style-type: none"> Es el encargado de revisar y actualizar los estados de las empresas registradas en el sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Obtener la lista de las empresas registradas con su respectiva fecha de vinculación y su estado. Consultar datos de las empresas registradas en el sistema. Modificar el estado de las empresas registradas en el sistema.
Administrador de la empresa	Corresponde a una persona que	<ul style="list-style-type: none"> Es el encargado de 	<ul style="list-style-type: none"> Consultar los datos de los

NOMBRE	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (Papeles que juega)	NECESIDADES (Para que utiliza el sistema)
	registra en el sistema la empresa de transporte que administra.	<p>registrar o eliminar la empresa en el sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modifica los datos de la empresa. • Es el encargado de crear, modificar y desactivar los usuarios (auxiliares y conductores) de la empresa. • Registra, modifica y elimina en el sistema las novedades reportadas por los conductores o pasajeros de los viajes. • Carga archivos planos generados por el sistema de información externo de la empresa. • Crea, modifica y elimina rutas y estaciones en el sistema. • Crea y modifica los acontecimientos de la 	<p>usuarios de la empresa (auxiliares y conductores).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la actualidad de cada viaje con sus respectivas novedades, lista de pasajeros, velocidad promedio, ubicación del vehículo y hora estimada de llegada al destino. • Incorporar la empresa al sistema. • Consultar historial de viajes realizados por cada vehículo, pasajeros y mercancía transportada. • Conocer información de pasajeros y encomiendas. • Conocer información de los ingresos por concepto de transporte y mercancía por periodo de tiempo. • Consultar información sobre las características de los

NOMBRE	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (Papeles que juega)	NECESIDADES (Para que utiliza el sistema)
		empresa. <ul style="list-style-type: none"> Realiza seguimiento a los vehículos en cada viaje. 	vehículos. <ul style="list-style-type: none"> Actualizar datos de la empresa. Consultar archivos planos enviados por el sistema externo de la empresa.
Conductor	Persona encargada de reportar las novedades ocurridas en su viaje.	<ul style="list-style-type: none"> Reporta, modifica y elimina las novedades ocurridas en el recorrido de su viaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingresar los acontecimientos y novedades ocurridas en el transcurso de su viaje. Consultar sus novedades reportadas en su viaje.
Auxiliar	Representa una persona que es encargada de brindar información tanto al administrador como al sistema.	<ul style="list-style-type: none"> Registra, modifica y elimina en el sistema las novedades reportadas por los conductores o pasajeros de los viajes en su respectiva estación. Realiza seguimiento a los vehículos en cada viaje de la ruta que pertenece a su respectiva estación. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la actualidad de cada viaje con sus respectivas novedades, lista de pasajeros, velocidad promedio, ubicación del vehículo y hora estimada de llegada al destino. Consultar archivos planos enviados por el sistema externo de la empresa. Informar de los acontecimientos reportados en su estación.

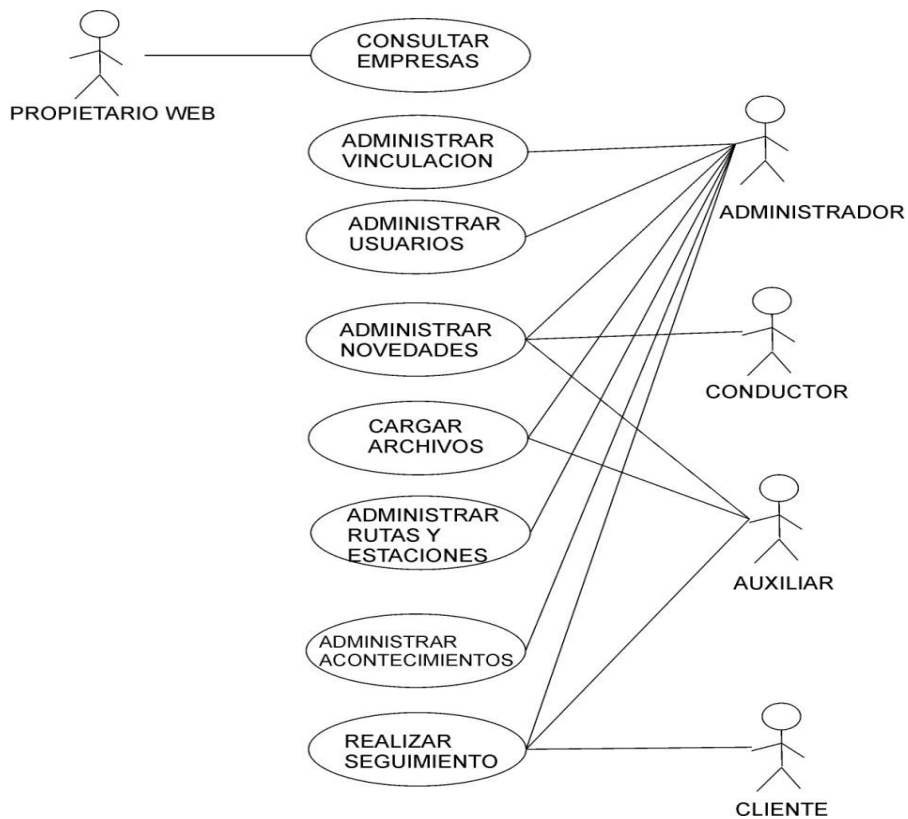
NOMBRE	DESCRIPCION	RESPONSABILIDADES (Papeles que juega)	NECESIDADES (Para que utiliza el sistema)
		<ul style="list-style-type: none"> • Carga archivos planos generados por el sistema de información externo de la empresa. 	
Clientes	Representa una persona que toma el servicio de la empresa de transportes	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza seguimiento del viaje en el cual se encuentra un familiar o una mercancía enviada por él. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza un seguimiento del viaje donde se encuentran familiares o encomiendas que le pertenecen y observar causas de la demora, promedio de velocidad y ubicación actual del vehículo, horas estimadas de llegada a determinados sitios y todas las novedades del viaje.

Fuente: Elaboración propia

➤ Encontrar los casos de uso

En este caso se presentan de manera muy general los casos de uso identificados, los cuales encierran las principales funcionalidades del sistema. Cada caso de uso abarca un gran número de funciones asociadas a una parte de la problemática global, por consiguiente, es necesario descomponerlos posteriormente para poder entender de manera detallada las características y los alcances del sistema software a desarrollar. Además se ilustran todos los actores identificados y su relación con los casos de uso presentados.

Figura 11. Modelo de casos de uso general



Fuente: Propia

En la siguiente tabla, se describirá el modelo anterior para efectos de una mejor comprensión.

Tabla 5. Descripción del modelo general de casos de uso

Descripción del modelo general de casos de uso
<ul style="list-style-type: none">El caso de uso – Consultar empresas – es utilizado por el actor “Propietario web” (dueño o administrador del sistema) para llevar un control detallado de las empresas que se registran en el sistema. Por

Descripción del modelo general de casos de uso

ejemplo el dueño del sistema puede activar las empresas registradas las cuales ya hayan pagado por el servicio, también puede desactivarlas si lleva mucho tiempo en mora y si desea puede brindarle a las empresas un tiempo gratuito en el sistema para que conozcan el servicio como también las que estén atrasadas en pago las coloca en estado de mora. También utiliza este caso de uso para consultar los datos de las empresas registradas.

- El caso de uso – administrar vinculación – es utilizado por el actor “Administrador” (Administrador de la empresa de transporte) para registrar la empresa en el sistema así como modificar los datos de la empresa y eliminarla o desvincularla del sistema.
- El caso de uso – Administrar usuario – es utilizado por el actor “Administrador” para crear usuarios en el sistema así como modificar sus datos y desactivarlos.
- El caso de uso – Administrar novedades - está a disposición de los actores “Administrador”, “Auxiliar” (ayudante del administrador ubicado en una estación),”Conductor” (chofer de un vehículo de la empresa) utilizan este caso de uso para registrar, modificar y eliminar novedades de los viajes.
- El caso de uso - cargar archivos – es utilizado por los actores “Administrador” y “Auxiliar” para consultar datos de los tiquetes, viajes y mercancías que son subidos por medio de archivos planos desde el sistema externo de la empresa.

Descripción del modelo general de casos de uso
<ul style="list-style-type: none"> • El caso de uso – Administrar rutas y estaciones – es utilizado por el actor “Administrador” para crear, modificar y eliminar rutas y estaciones de esas rutas en el sistema. • El caso de uso – Administrar Acontecimientos – es utilizado por el actor “Administrador” para crear y modificar acontecimientos. Estos acontecimientos son los que aparecerán por defecto para seleccionar cuando se van a registrar las novedades por parte del conductor auxiliar y administrador. • El caso de uso - Seguimiento - es utilizado por los actores “Administrador”, “Auxiliar” y “Cliente” (pasajero, familiar o persona que envía mercancías y encomiendas) para realizar seguimiento a los vehículos y obtener información sobre su ubicación novedades, acontecimientos, tiempo estimado de llegada al destino, velocidad promedio y causas de demora.

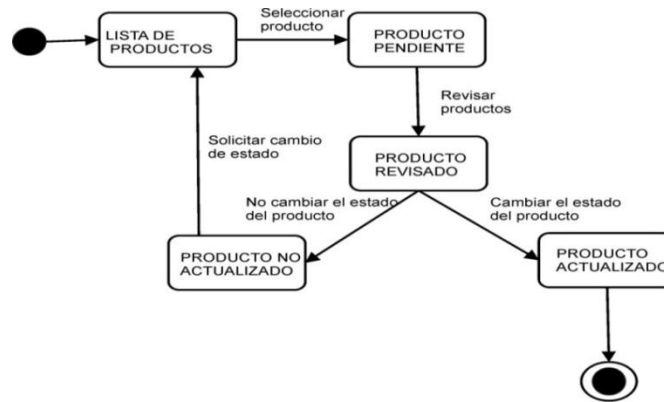
Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Actividad: Detallar un caso de uso

En la presente fase, esta actividad sólo es necesaria cuando existen uno o más casos de uso que aún no se han comprendido claramente y que pueden ser determinantes en el desarrollo del proyecto. El objetivo de esta actividad, se basa en realizar una descripción pormenorizada de todos los estados por los cuales el caso de uso fluye, teniendo en cuenta el estado inicial, estado final y la interacción con los actores asociados. Así pues, detallar un caso de uso se compone de dos aspectos relacionados: su descripción y su diagrama, pudiendo éste último ser un diagrama de estados, de actividad o de colaboración según sea el nivel de detalle que se quiera presentar.

En esta fase se pretende detallar el caso de uso Actualizar Estado de la empresa con el fin de dar mayor claridad respecto al manejo de estas actualizaciones.

Figura 12. Diagrama de estados del caso de uso: Actualizar estado de la empresa



Fuente: Propia

Tabla 6. Descripción detallada del caso de uso: actualizar estado de las empresas

Caso de uso Actualizar estado de las empresas	
Precondición	La empresa que desea modificar su estado debe estar registrada en el sistema.
Descripción o flujo de sucesos	<ol style="list-style-type: none"> 1. El propietario de la web llama este caso de uso para consultar las empresas registradas. 2. El sistema le muestra el estado de las empresas con sus respectivas fechas de vinculación.

Caso de uso Actualizar estado de las empresas	
	<p>3. El propietario de la web selecciona una o varias empresas que desea modificarles el estado.</p> <p>4. El propietario de la web actualiza el estado de las empresas seleccionadas.</p>
Pos condiciones	El caso de uso termina cuando el propietario web actualiza el estado de las empresas
Requisito especiales	Los estados se cambian cuando la empresa vinculada paga por el servicio o cuando solicita un tiempo gratuito al propietario de la web para conocer el sistema o cuando la empresa lleva tiempo atrasado sin pagar el servicio o cuando se desvincula del sistema.

Fuente: Elaboración propia

4.3.6. Actividad: Estructurar el modelo de casos de uso

Tabla 7. Estructuración del modelo de casos de uso

PAQUETES DE CASOS DE USO	CASOS DE USO	ACTORES	PRIORIDAD
Consultar empresas	Modificar estado de la empresa	Propietario web	Alta
	Consultar datos de las empresas		Baja
Administrar	Registrar empresa	Administrador	Alta

PAQUETES DE CASOS DE USO	CASOS DE USO	ACTORES	PRIORIDAD
vinculación	Modificar empresa		Media
	Eliminar empresa		Baja
Administrar usuarios	Crear usuario	Administrador	Alta
	Modificar usuario		Media
	Desactivar usuario		Media
Administrar novedades	Registrar novedades	Administrador, auxiliar, conductor	Alta
	Modificar novedades	Administrador, auxiliar conductor	Media
	Eliminar novedades	Administrador, auxiliar, conductor	Baja
Cargar Archivos	Cargar archivos de viajes	Administrador, auxiliar	Alta
	Cargar archivos de tiquetes	Administrador, auxiliar	Alta
	Cargar archivos de mercancías	Administrador, auxiliar	Alta
Administrar rutas y estaciones	Crear rutas y estaciones	Administrador	Alta
	Modificar rutas y estaciones	Administrador	Media
	Eliminar rutas y estaciones	Administrador	Baja
Administrar acontecimientos	Crear acontecimientos	Administrador	Media
	Modificar acontecimientos	Administrador	Baja
Seguimiento	Seguimiento de viajes	Administrador, auxiliar, cliente	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.4. EL FLUJO DE TRABAJO DEL ANÁLISIS

Cuando se concluye el flujo de trabajo de requisitos, aun quedan algunos detalles por comprender y varios temas sin resolver; es por ello que resulta bien importante el flujo del análisis, puesto que a través de este se logran resultados básicos para el comienzo del flujo de diseño. Dichos resultados son:

- A través del análisis interno del sistema, se logran resolver aspectos relativos a las interferencias, concurrencia y conflictos entre los casos de uso y por ende se logra establecer un modelo caracterizado por la independencia entre los casos de uso.
- Utilizando el lenguaje formal de los desarrolladores, se logra una especificación mucho más precisa de los requisitos obtenidos en el flujo de captura de requisitos, en donde se toma como base el lenguaje del cliente. A través de notaciones formales como diagramas de actividad, estado o interacción, se logran refinar los requisitos y por ende se mejora la comprensión de pequeños detalles que no alcanza a cubrir el simple lenguaje natural.
- Se logra estructurar los casos de uso de forma tal que sea posible su reutilización, flexibilidad ante el cambio y en general que facilite su mantenimiento.

4.4.1. Actividad: análisis de la arquitectura

El objetivo del análisis de la arquitectura es presentar un esbozo del modelo de análisis y de la arquitectura mediante la identificación de los paquetes de análisis y las clases de entidad obvias.

➤ Identificación de paquetes del análisis

Debido a la complejidad creciente del modelo del análisis, es necesario dividirlo en partes pequeñas y manejables denominadas paquetes del análisis, los cuales deberían estar primero, fuertemente cohesionados, es decir, los casos de uso que lo componen deben tener una alta relación y segundo débilmente acoplados, o sea, la dependencia de sus contenidos debe ser mínima.

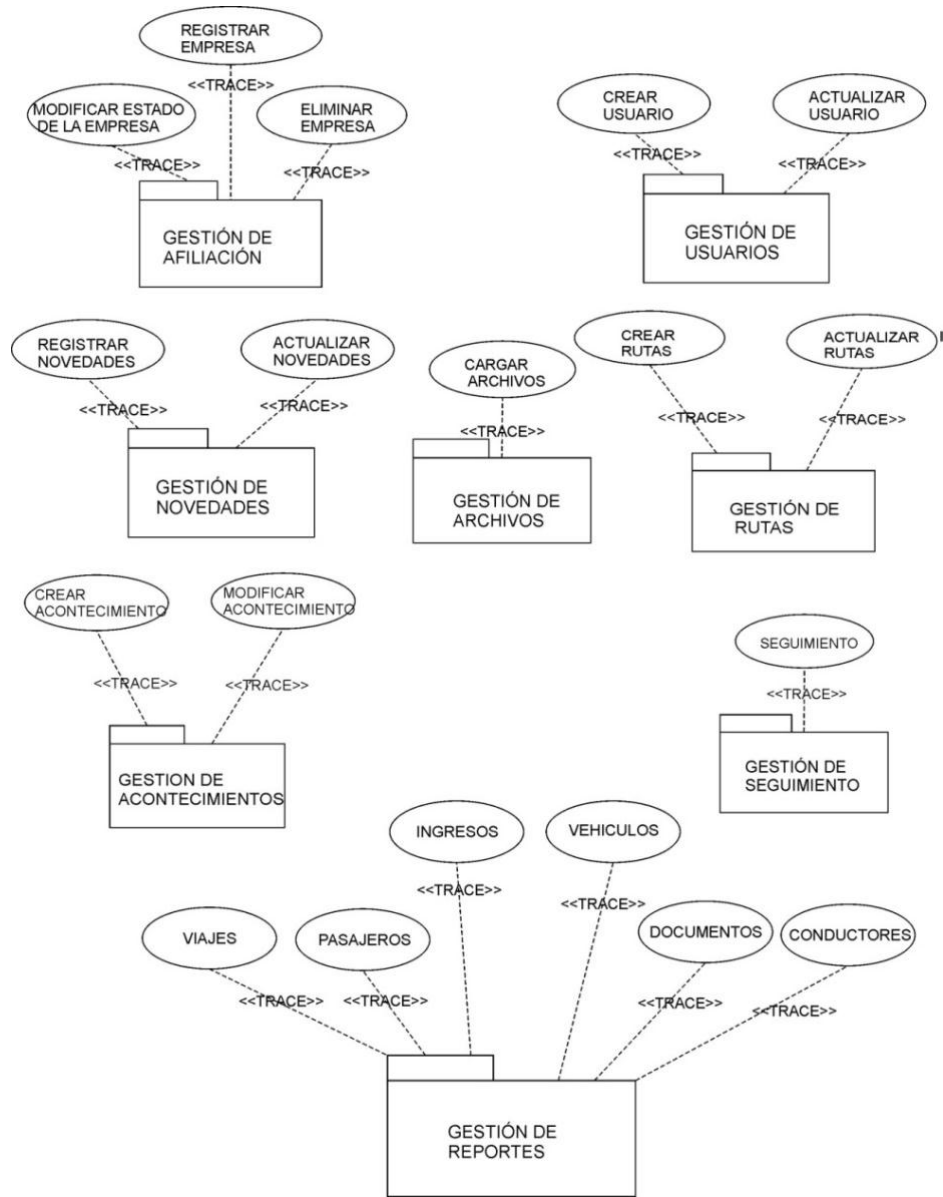
Los paquetes del análisis tienen las siguientes características:

- Cada uno puede representar un interés específico de análisis.

Deben elaborarse a partir de los requisitos funcionales y de las características del negocio. Se convertirán en subsistemas durante el flujo de trabajo de diseño.

- A medida que avanza el trabajo de análisis, que van surgiendo nuevos casos de uso y nuevas clases de análisis, los paquetes se irán reestructurando y refinando.
- En la figura siguiente se ilustran los paquetes de análisis identificados a partir del modelo del negocio y de los casos de uso encontrados.

Figura 13. Identificación de paquetes del análisis a partir de casos de uso



Fuente: Elaboración propia

5. FASE DE ELABORACIÓN

5.1. INTRODUCCIÓN

Una parte importante durante el desarrollo del sistema de información se refiere con la definición de su línea base de la arquitectura, siendo ésta la que va a garantizar el desarrollo durante las fases de construcción y transición del sistema. Además debe ser sólida, para dar estabilidad cuando sean agregadas más funcionalidades al sistema en proyectos futuros.

En ésta fase se parte de los artefactos¹⁹obtenidos en la fase de inicio, más específicamente los modelos de casos de uso, los esbozos de los modelos de análisis y diseño.

5.2. PLANIFICACIÓN DE LA FASE DE ELABORACIÓN

En la fase de elaboración se abordan los flujos de trabajo de requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas, aunque los dos últimos en menor proporción. Se complementan los modelos de casos de uso con una descripción detallada para aclarar dudas sobre la funcionalidad de los mismos, apoyándose en diagramas de colaboración en los casos de uso que todavía sean confusos y los subsistemas del diseño se mejoran.

Determinante de esta fase debe ser la elaboración del diseño de la base de datos y la interfaz del sistema de información propuesto. De aquí que se deben revisar las opciones disponibles para definir la interfaz y seleccionar la mejor opción. Por último, realizar un prototipo de la interfaz para realizar algunas pruebas de manejo.

¹⁹Artefacto: Pieza de información tangible.

5.3. EL FLUJO DE TRABAJO DE LOS REQUISITOS

El objetivo principal de este flujo es determinar y comprender todos los casos de uso que sean relevantes asignarles prioridad y estructurarlos. Aquellos que aun sean confusos deben ser detallados con el fin de establecer mayor claridad a la hora de definir la línea base de la arquitectura del sistema.

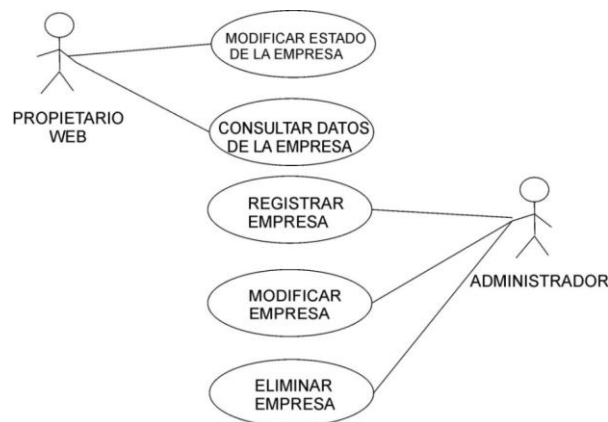
5.3.1. Actividad: representar los requisitos como casos de uso

- **Encontrar los casos de uso**

En la fase de inicio se presentó el modelo general de casos de uso del sistema de información para las empresas de transporte, en función de paquetes, el cual fue apoyado por el modelo de casos de uso del negocio y el modelo de casos de uso general del sistema para dar una mayor comprensión del proyecto. Ahora en base a lo anterior se procede a descomponer cada paquete en términos de los casos de uso que lo conforman con su correspondiente descripción detallada.

A continuación se presentan todos los modelos de casos de uso por paquete:

Figura 14. Modelo de casos de uso: diagramas de vinculación



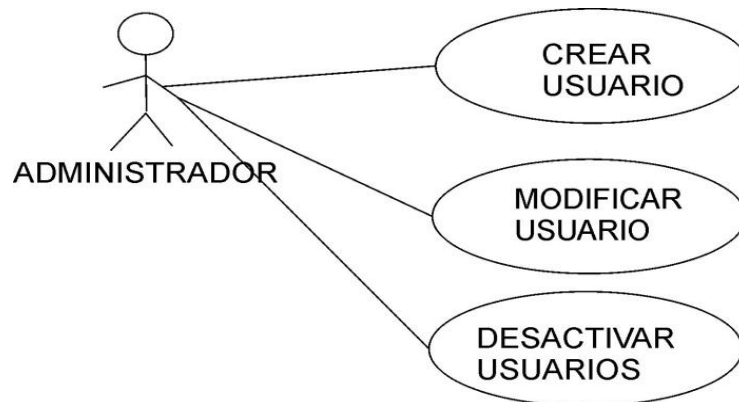
Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de vinculación

DESCRIPCION DEL MODELO DE VINCULACION
<p>Este sistema le permite llevar al propietario de la web un control detallado de las empresas que se registran en el sistema. Por ejemplo el dueño del sistema puede activar las empresas registradas las cuales ya hayan pagado por el servicio, también puede desactivarlas si lleva mucho tiempo en mora y si desea puede brindarle a las empresas un tiempo gratuito en el sistema para que conozcan el servicio como también las que estén atrasadas en pago las coloca en estado de mora, también utiliza este sistema para consultar los datos de las empresas registradas.</p> <p>El sistema le permite al actor Administrador registrar la empresa en el sistema así como modificar los datos de la empresa y desvincularla del sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Modelo de casos de uso: diagramas de usuarios



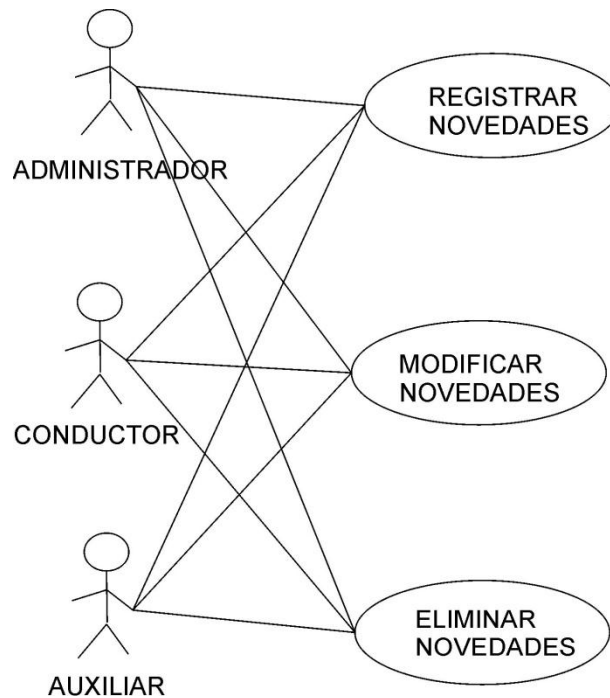
Fuente: Propia

Tabla 9. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de usuarios

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE USUARIOS
<p>El sistema le permite al administrador crear usuarios (auxiliares y conductores) así como consultar y modificar sus datos, también puede desactivar usuarios de la empresa.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Modelo de casos de uso: diagramas de novedades



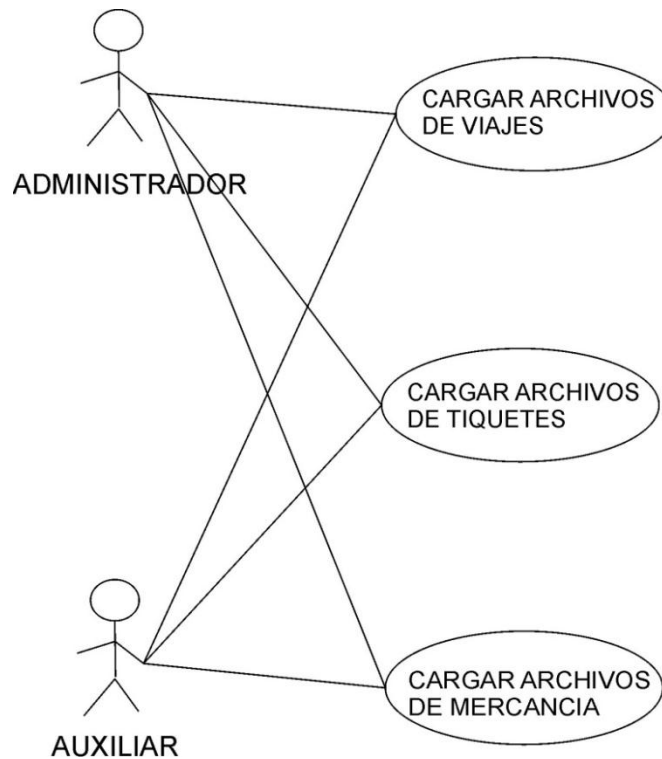
Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de novedades

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NOVEDADES
<p>El sistema le permite al administrador, los auxiliares y conductores registrar, modificar y eliminar novedades de los viajes que incluyen (fecha y hora de la novedad, vehículo y ruta que recorren ese viaje, quien reporta y el teléfono de la persona que reporta la novedad, lugar exacto de la novedad, todas las ocurrencias de esa novedad con sus respectivos detalles.)</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Modelo de casos de uso: diagramas de archivos



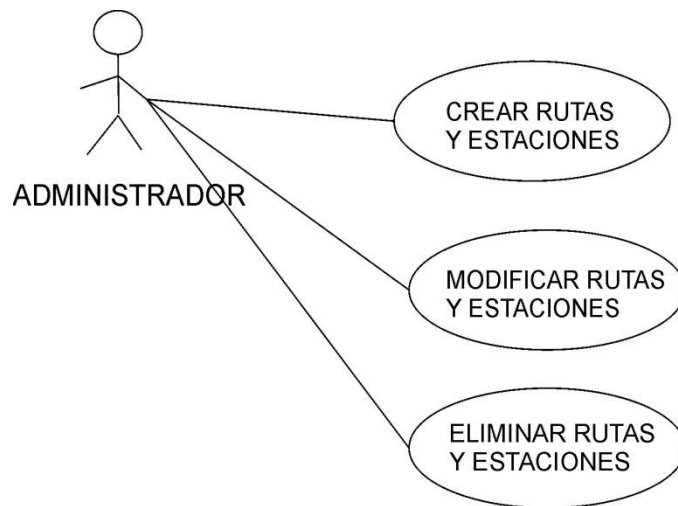
Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de archivos

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE ARCHIVOS
<p>El sistema le permite al administrador y a los auxiliares cargar archivos planos para consultar datos de los tiquetes, viajes y mercancías que incluyen (información de los pasajeros, valor del tiquete, lugar de partida y de llegada del viaje, fecha y hora de la compra del tiquete, información sobre vehículo conductor y ruta de un viaje así como su hora de salida y hora estimada de llegada, viaje en que se encuentra la mercancía, descripción de la mercancía con sus respectivas características e información de quien va a recibir la mercancía).</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Modelo de casos de uso: diagramas de rutas



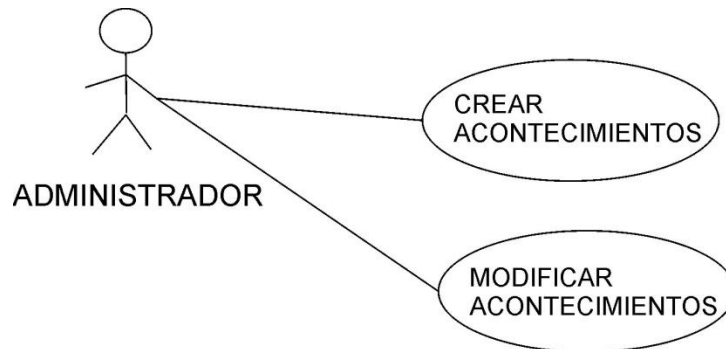
Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de rutas

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE RUTAS
<p>El sistema le permite al administrador crear, modificar y eliminar rutas con sus respectivas estaciones de la empresa.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Modelo de casos de uso: diagramas de acontecimientos



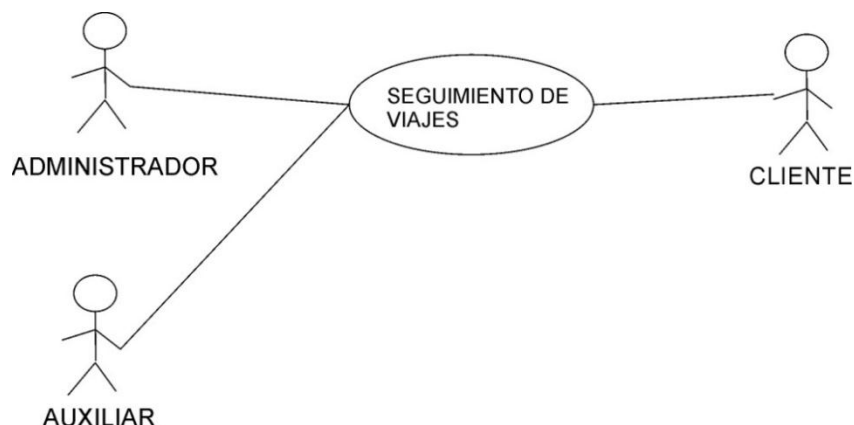
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de acontecimientos

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE ACONTECIMIENTOS
<p>El sistema permite al administrador crear y modificar acontecimientos. Estos acontecimientos son los que aparecerán por defecto para seleccionar cuando se van a registrar las novedades por parte del conductor auxiliar y administrador.</p>

Fuente: Elaboración propia

Figura 20. Modelo de casos de uso: diagramas de seguimiento



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Descripción del modelo de casos de uso: diagramas de seguimiento

DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE SEGUIMIENTO
<p>El sistema le permite al administrador a los auxiliares y clientes realizar seguimiento a los vehículos y obtener información sobre su ubicación novedades, acontecimientos, tiempo estimado de llegada al destino, velocidad promedio y causas de demora.</p>

Fuente: Elaboración propia

Hasta este punto se han descrito tanto los casos de uso que fueron identificados en la fase de inicio como los que han surgido en esta fase y que son esenciales para el sistema, en función de cada paquete de casos de uso.

5.4. DISEÑO DE LA INTERFAZ

Esta etapa es de suma importancia en el desarrollo de una aplicación, la interfaz de usuario determina que tan útil será un sistema. Si ésta es deficiente o no esta estandarizada claramente, el usuario no se sentirá a gusto usando el sistema o en el peor caso no interactuará más con él.

En el desarrollo de la interfaz se contemplaron las siguientes reglas:

Consistencia: Las imágenes, texto y controles gráficos que aparecen en las pantallas deben tener una distribución consistente. El sistema debe mostrar mensajes de alerta ante las acciones de los usuarios, como introducir un campo no valido ó dejar información en blanco.

Flujo de Pantallas. El paso entre pantallas debe ir acorde el trabajo que el usuario desea realizar.

No sobrepoblar pantallas. Al mostrar en pantalla un gran número de controles, se corre el riesgo que el usuario no comprenda el sentido de lo que está viendo, por ello si para realizar un proceso se requiere de mucha información del usuario se aconseja dividir el contenido varias pantallas consecutivas para obtener la información.

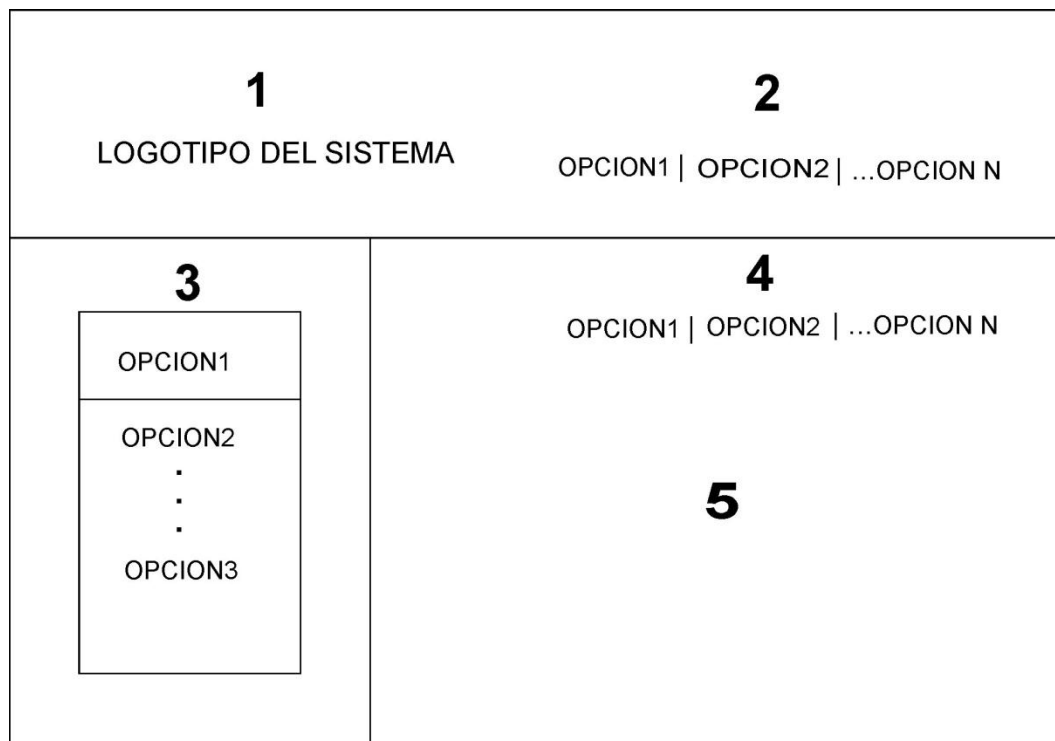
Agrupar elementos relacionados. Se pueden delimitar los datos comunes con rectángulos, paneles, u otro tipo de imagen.

Como hemos visto en el desarrollo de este proyecto, existen varios actores, los cuales se representan en el sistema como tipos de usuario. Cada tipo tiene los permisos para acceder a determinadas funcionalidades del sistema.

Para el desarrollo de la interfaz, los subsistemas se asocian con zonas y cada caso de uso que contienen va ligado a una opción. Las zonas tienen información pública y privada. De acuerdo a cada tipo de usuario éstas tendrán mayor o menor información.

Siguiendo con la descripción de la interfaz del sistema, se aprecia en la figura 20 que esta se divide en 5 zonas: la primera contiene al logotipo del sistema. En la zona 2 se encuentra la ventana de acceso al sistema con el login y el password, e información del sitio web y opciones para registrarse, contactarnos y conocernos. En la tercera se encuentran las opciones de menú para cada subsistema y seguidamente en la zona 4 a los submenús a partir de cada una de ellas. Por último en la parte central encontramos la zona 5 que contiene el desarrollo de las opciones que el usuario maneja.

Figura 21. Diseño general de la interfaz del sistema



Fuente: Elaboración propia

5.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Tabla 15. Descripción de las tablas en el diseño de la base de datos

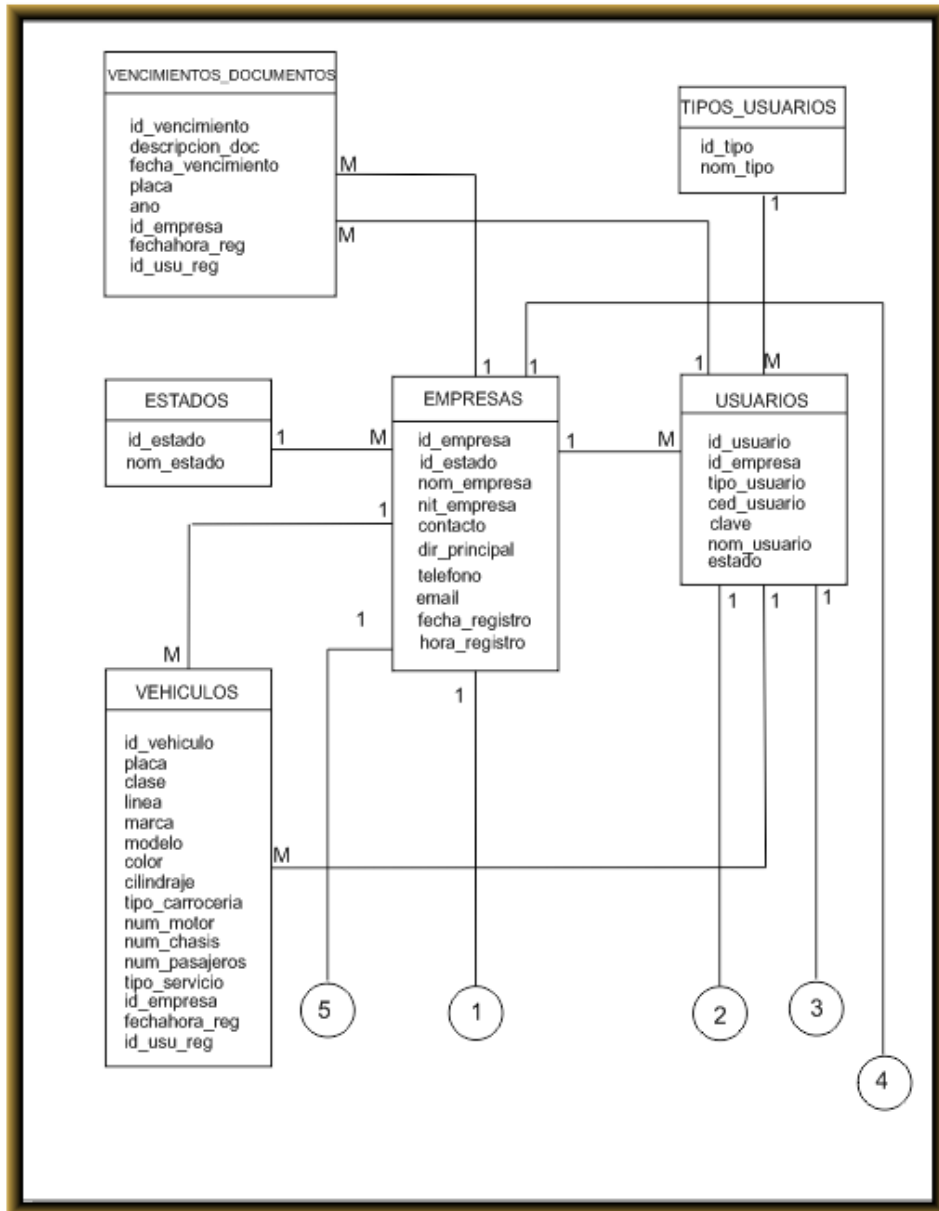
Acontecimientos	Los acontecimientos que pueden crear los administradores y la empresa a la cual pertenecen.
Ciudades	Las ciudades por donde van a transcurrir las rutas.
Departamentos	Los departamentos por donde van a transcurrir las rutas.
Empresas	Información propia de las empresas registradas en el sistema.
Estaciones	Sectores de las rutas en los cuales se reportan novedades.
Estados	Los tipos de relación que tienen las empresas con el sistema los cuales son: activo, inactivo, en mora y periodo de prueba.
Mercancías	Las características de las mercancías transportadas, en que viaje se encuentran y para que persona se destina.
Novedades	Novedades reportadas con sus respectivos viajes.
Ocurre	Ocurrencias que surgen en las novedades.

Rutas	Rutas en las cuales se realizan los viajes. Cada empresa crea sus propias rutas.
Tipos_usuarios	Los tipos de usuario que interactúan con el sistema.
Tiquetes	Información propia de los tiquetes de viaje.
Usuarios	Información de los usuarios que interactúan con el sistema.
Vehículos	Características de los vehículos registrados en la empresa.
Vencimientos_documentos	Información sobre las fechas de vencimientos de los documentos de cada vehículo.
viajes	Información propia de los viajes de las empresas.

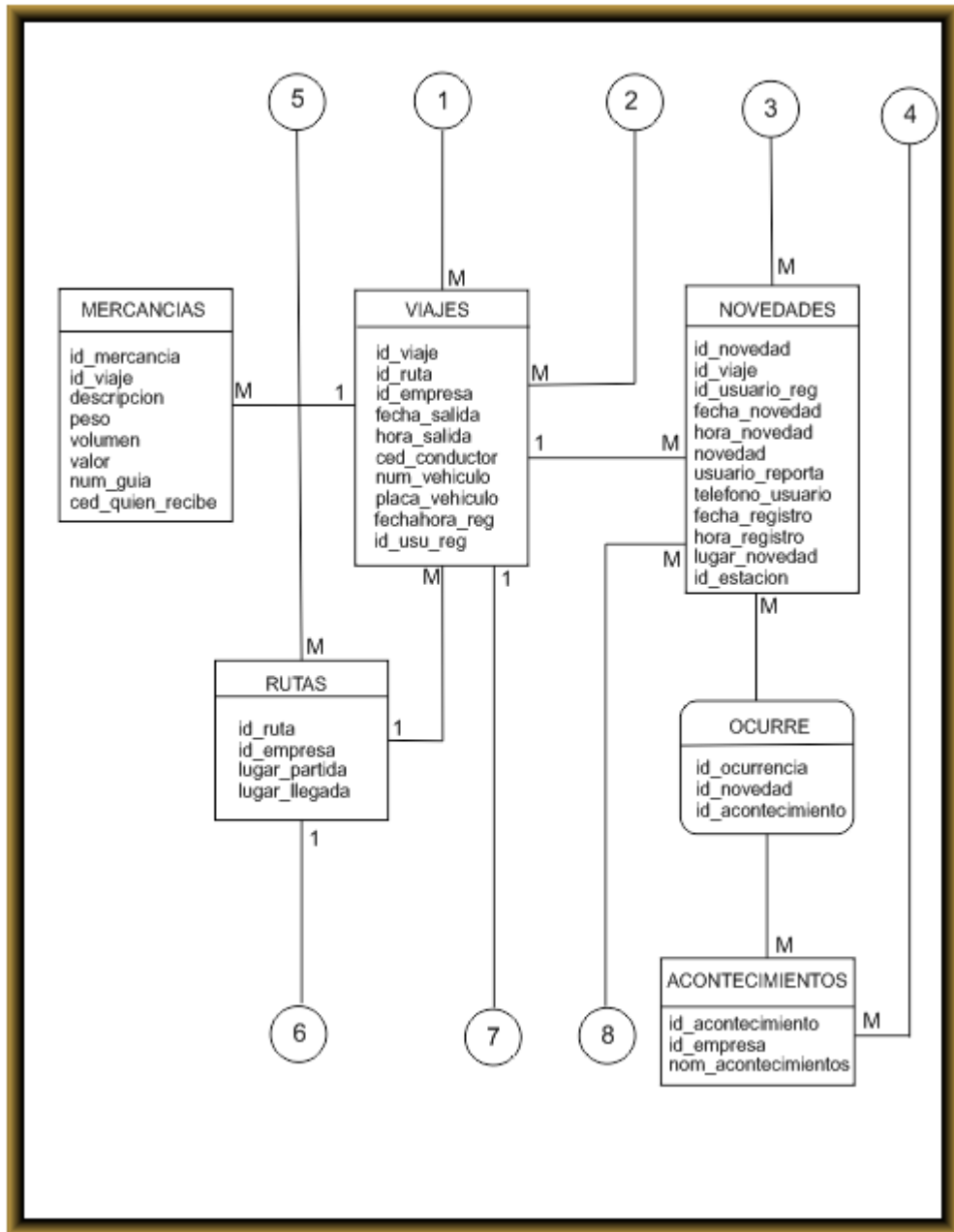
Fuente: Elaboración propia

➤ MODELO ENTIDAD-RELACIÓN

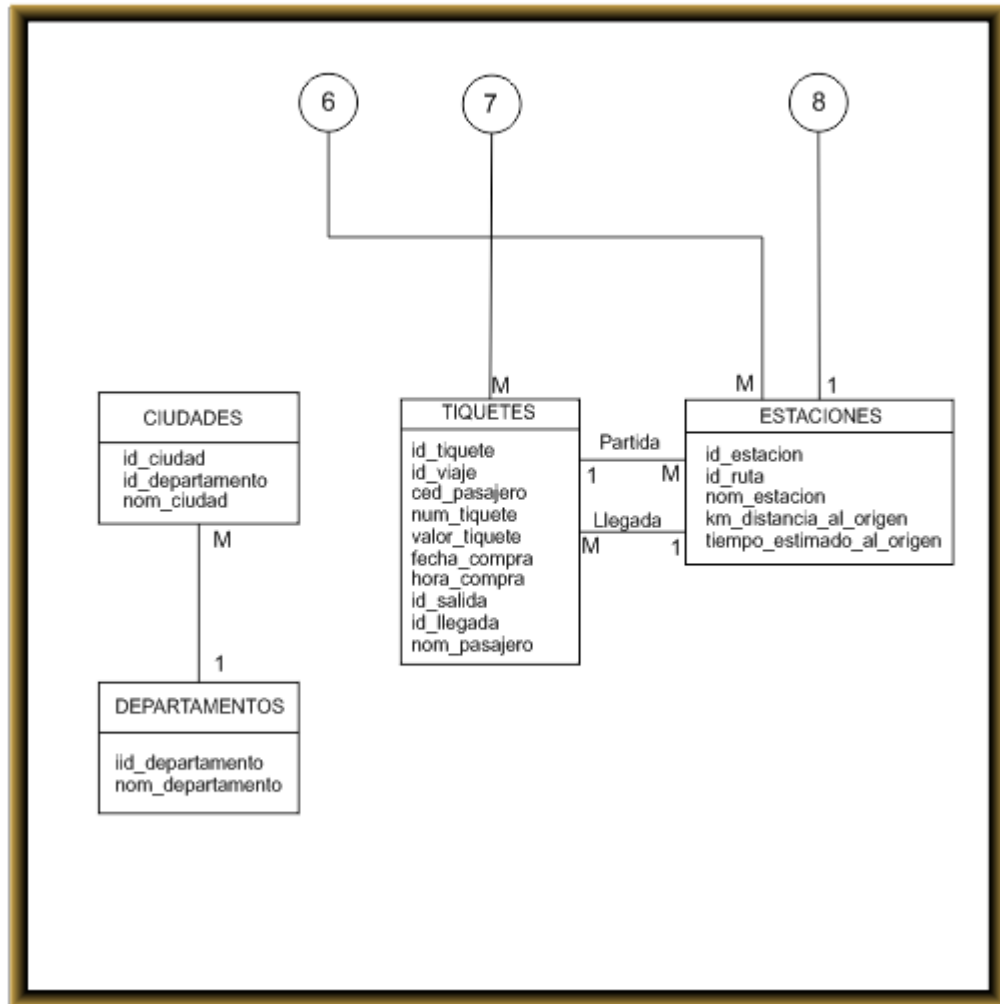
Figura 22. Diagrama entidad-relación 1



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.1. INTRODUCCIÓN

En esta fase se presenta un cambio de enfoque significativo, ya que se pasa de un proceso de investigación, estudio y acumulación del conocimiento básico necesario para desarrollar el proyecto, a una etapa de construcción del sistema basada en los conocimientos obtenidos previamente.

En las fases anteriores a la de construcción, se han reducido los riesgos críticos y significativos a niveles rutinarios y fácilmente gestionados en esta fase.

6.2. OBJETIVOS

Durante la fase de construcción, se establece la prioridad de los casos de uso definidos, con el fin de iniciar un proceso de implementación sin retrocesos que conlleve a la construcción de una primera versión del sistema software que pueda ser operada en el entorno de usuario, que cumpla los requerimientos establecidos y que pueda ser sometida a las pruebas correspondientes en esta fase y en la de transición. La anterior se considera la versión beta del producto y constituye el objetivo general pretendido en la fase de construcción.

Los objetivos específicos de esta fase son los siguientes:

- Describir los casos de uso y escenarios no abarcados en la fase de elaboración.
- Realizar las modificaciones necesarias a la arquitectura base definida.
- Dejar cerrados los modelos de análisis, diseño e implementación.

- Mitigar los riesgos, excepto aquellos que surjan en la etapa de operación del sistema los cuales son tratados en la fase de transición.

6.3. CONVENCIONES DE CODIFICACION

La razón principal de usar un conjunto coherente de convenciones de código es estandarizar la estructura y el estilo de codificación de una aplicación de forma que el autor y otras personas puedan leer y entender el código (que debe ser preciso, legible y sin ambigüedad) fácilmente.

Un aspecto importante a tener en cuenta dentro del sistema de información corresponde la definición de ciertos estándares en la implementación del código. Lo anterior debido a que el sistema puede seguir evolucionando, adicionándole otros módulos que le aporten más funcionalidades. De esta forma los futuros desarrolladores deben tomar como base los siguientes estándares con el fin de unificar todo su código interno.

Se han definido las siguientes recomendaciones:

- Para evitar cualquier incongruencia con las palabras reservadas de PHP, se ha estipulado que todo el código se escriba en minúsculas. Excluyendo la definición de las variables de sesión y otras excepciones que tenga PHP.
- Respecto a los nombres de las variables se pueden dividir en 4 partes:
 - Toda variable (tanto ordinaria como de sesión) que represente a un campo de una tabla de la base de datos, tendrá su mismo nombre.
 - Para el resto de las variables, se trató de que su nombre describa a cabalidad la función que cumple dicha variable.

- En cuanto a los nombres de contadores utilizados en ciclos for o while, se recomienda usar variables sencillas de pocas letras, por ejemplo: i, j, k, con, etc.
- Cuando se trata de controles de provenientes de un formulario Web, la escogencia del nombre depende del tipo de control y de la función que cumple el control.

Para esto se ha definido la tabla 11 que resume la forma de nombrar este tipo de variables.

Tabla 16. Estándares para las variables de formularios

Tipo de control	Sintaxis HTML	Prefijo
Caja de texto	Text	txt
Lista o menú	Select	cmb
Campo de chequeo	Checkbox	chk
Campo de selección de opción	Select	rdo
Campo oculto	Hidden	hd
Botón	Button – submit – reset	btn

Fuente: Elaboración propia

Para explicar mejor este inciso, considérese que existe una caja de texto donde se solicita el nombre de la empresa a registrar (y demás información) para ingresarla al sistema, la nomenclatura para llamar a la variable sería: txt_nombre_empresa.

Una mejor estructura del código se consigue utilizando lo siguiente:

- Usar sangrías entre sentencias que exigen subniveles.
 - El comienzo y fin de un bloque PHP (<?php y ?>) se coloca en líneas separadas.
 - El comienzo y fin de un bloque de función o de un ciclo ({y}) se coloca en líneas separadas.
 - Se implementa el uso de funciones para reducir el código redundante, colocándolas bien sea en un script aparte o en la cabecera de cada script si no se va a reutilizar.
-
- Cada bloque de sentencias comunes se describen mediante el uso de comentarios, donde se explica detalladamente la función que cumple ese bloque.

 - Finalmente, cuando en un formulario de recolección de información para ejecutar alguna función del sistema, se validan los datos que así lo ameriten con el fin de evitar errores relacionados con los tipos de datos entre variables.

6.4. MENSAJES DEL SISTEMA

- **En la pagina donde se genero el error:** Estos mensajes se presentan cuando el error no le genera una crisis al sistema por ejemplo: cuando el usuario no llena todos los datos que se le piden o introduce información incorrecta

Figura 23. Mensaje de error datos incompletos

The image shows a registration form with several fields. The fields for 'NOMBRE DE LA EMPRESA', 'NIT DE LA EMPRESA', 'NOMBRE CONTACTO', 'TELEFONO', 'CEDULA ADMINISTRADOR', and 'CLAVE ADMINISTRADOR' are highlighted in yellow, indicating they are required or have errors. The 'DIRECCION PRINCIPAL' and 'E-MAIL' fields are white. A blue 'GUARDAR' button is visible on the right. Overlaid on the form is a dialog box titled 'La página 127.0.0.1 says:' with a close button (X). The dialog box contains the following text: 'Para completar el registro debe ingresar y/o verificar los siguientes datos:' followed by a list of required fields: '* Nombre del Contacto', '* Teléfono del Contacto', '* Cédula Administrador', and '* Clave del Administrador'. An 'Aceptar' button is at the bottom right of the dialog box. The text 'Registre su em' is partially visible on the left side of the form.

Fuente: Elaboración propia

- **En una ventana proporcionada por el navegador:** estos mensajes se generan cuando se le hacen preguntas de confirmación de datos de los usuarios antes de que los envíe al servidor.

Figura 24. Mensaje confirmación de datos

* NOMBRE	Jairo Alonso Peñaranda Chacon
* CEDULA	1098611930
* TIPO DE USUARIO	Conductor
* CLAVE

Mensaje de la página 127.0.0.1:

Esta seguro que desea crear el usuario?

Aceptar Cancelar

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo C escenario de pruebas se verán el resto de mensajes que arroja el sistema.

6.5. SUBSISTEMAS

6.5.1. Subsistema de gestión de sesiones

Este apartado está destinado a detallar cómo se realiza la implementación del sistema de gestión de sesiones del sistema de información, principalmente mediante el lenguaje de implementación PHP quien soporta eficazmente este concepto.

El proceso del manejo de sesiones en PHP, se realiza totalmente transparente y con el soporte de la función `session_start ()` que es la que se encarga de hacer todas esas traducciones y permitir utilizar la variable `$_SESSION` automáticamente.

➤ IMPLEMENTACION

Cuando un usuario interno desee ingresar al sistema, escribe su número de cedula y password y los envía al sistema para que sean validados y se cree una nueva sesión de usuario, la cual estará compuesta por el id de sesión y por el valor de el numero de cedula almacenado en la variable de sesión `$_SESSION ['cedula_usuario']`, que será mantenida durante todo el tiempo que el usuario permanezca dentro el sistema. El registro de esta variable de sesión se hace de la siguiente forma mediante la función autenticación: Validación de cedula y password. De acuerdo a la anterior validación se escoge:

a) si el usuario es válido: Variables de sesión que mantienen su valor en todas las páginas del sitio

```
$_SESSION ['usu_valido']="si";
```

```
$_SESSION ['id_usuario']=$id_usuario;
```

```
$_SESSION ['nom_usuario'] =$nom_usuario;
```

```
$_SESSION ['cedula_usuario']=$cedula_usuario;
```

```
$_SESSION ['tipo_usuario']=$tipo_usuario;
```

```
$_SESSION ['id_empresa']=$id_empresa;
```

b) Si es falsa:

```
$_SESSION ['usu_valido']="no";
```

se muestra un mensaje de error, direccionando a la página de inicio.

Además se contempla que un usuario registrado en el sistema no pueda acceder a páginas prohibidas, es decir, páginas a las cuales no tiene permiso para ingresar.

➤ PRUEBAS

En este subsistema se han especificado tres tipos de pruebas para determinar el correcto funcionamiento en favor de garantizar seguridad al sistema. El primer tipo de prueba consiste en validar un usuario que realmente se encuentre registrado

en el sistema; el segundo tipo se subdivide en dos: uno que valide un usuario con login correcto y password incorrecto, y el otro (caso contrario del primero), con login incorrecto y password correcto; por último el tercer tipo de pruebas se realiza escribiendo directamente en la barra de direcciones de un navegador, tanto con usuarios con permiso para ingresar a ellas como usuarios sin permiso. Todas estas pruebas se pueden observar en el anexo del presente documento. Ver el anexo C.

6.5.2. Implementación de la interfaz

Al inicio de cada script php en la declaración del lenguaje del cliente Javascript se define las funciones con las cual se dibuja el menú. Estas son:

Function titulo (): define el titulo del sistema

Function encabezado (\$ruta): contiene el encabezado del sistema como el logotipo del sistema. La ventana de acceso al sistema con el numero de cedula y el password e información del sitio web y opciones para registrarse, contactarnos y conocernos.

Function pie_pagina (\$ruta): define el pie de página del sistema con sus respectivos enlaces.

Function menu_privado (\$tipo_usuario, \$ruta) dibuja el menú que va a utilizar cada usuario.

6.6. SUBSISTEMAS DE APLICACIÓN

A continuación se presentan los siguientes subsistemas: general, afiliación, usuarios, novedades, archivos, rutas, acontecimientos y seguimiento los cuales

constituyen los módulos del sistema. De cada uno se ilustran las principales características y funcionalidades así como las pruebas que se deben realizar para su funcionamiento.

Para complementar la información presentada en esta parte, se han creado los siguientes anexos.

- Anexo A: Modelo del negocio basado en casos de uso
- Anexo B: Mensajes del sistema
- Anexo C: Pruebas
- Anexo D: Diccionario de datos.

6.6.1. Subsistema general

En este subsistema es donde el usuario digita su cedula y su clave para ingresar al sistema.

A este subsistema pueden tener acceso todos los tipos de usuarios, podrán ver los servicios que brinda el sistema, podrán tener contacto con el usuario encargado del sistema por medio de la interfaz de contáctenos y dar a conocer todas las dudas, inquietudes y sugerencias que se tenga respectó al sistema y sus servicios. Las empresas se podrán registrar gratuitamente.

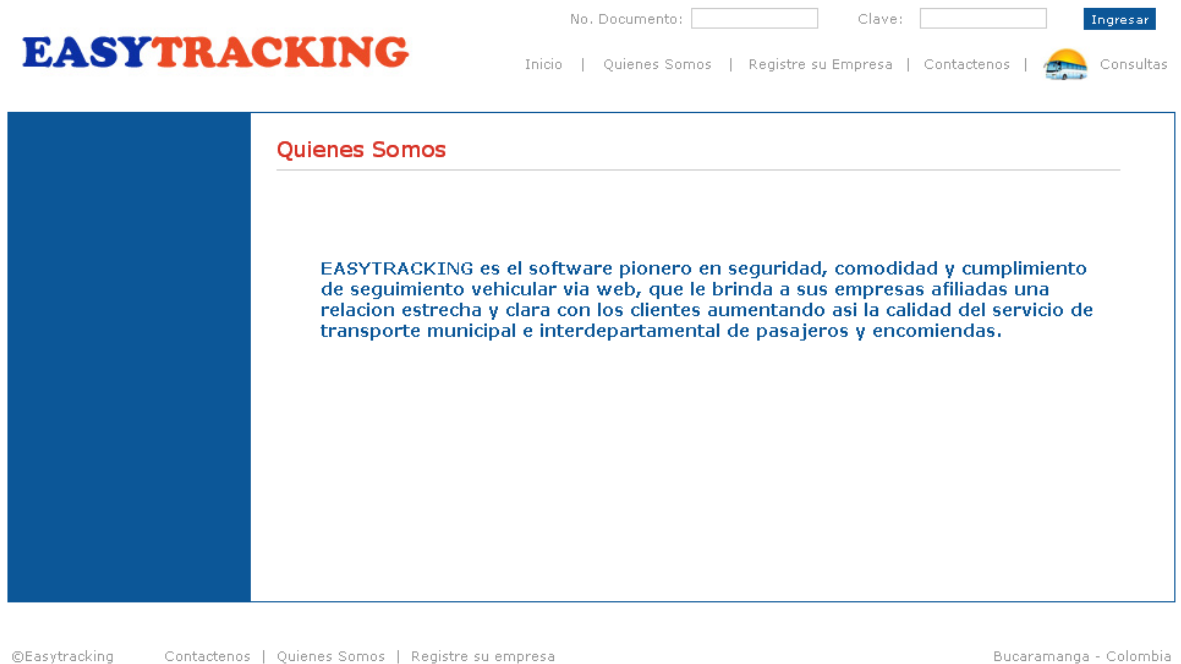
En este subsistema se encuentra el enlace consultas el cual lleva a los clientes a consultar la ubicación de un pasajero o una encomienda.

Figura 25. Interfaz de inicio



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Interfaz de quienes somos



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Interfaz para registrar la empresa

The screenshot shows the 'Registre su empresa' (Register your company) form. At the top, there is a navigation bar with the EASYTRACKING logo, a search bar for 'No. Documento' and 'Clave', and an 'Ingresar' button. Below the navigation bar are links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Registre su empresa' and contains the following fields:

- * NOMBRE DE LA EMPRESA:
- * NIT DE LA EMPRESA:
- DIRECCION PRINCIPAL:
- * NOMBRE CONTACTO:
- * TELEFONO:
- E-MAIL:
- * CEDULA ADMINISTRADOR:
- * CLAVE ADMINISTRADOR:

A 'GUARDAR' button is located at the bottom right of the form. The footer contains the text '©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa' and 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Interfaz de contáctenos

The screenshot shows the 'Contáctenos' (Contact us) form. At the top, there is a navigation bar with the EASYTRACKING logo, a search bar for 'No. Documento' and 'Clave', and an 'Ingresar' button. Below the navigation bar are links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Contáctenos' and contains the following fields:

- * Nombre:
- * Telefono:
- * Pais:
- * Ciudad:
- * Email:
- * Asunto:
- * Mensaje:

A 'Enviar Mensaje' button is located at the bottom right of the form. Below the form, there is a note: '(*)Campos Obligatorios'. At the bottom of the page, there is contact information: 'Calle 45 B # 9A-30 Villas del Romero', 'Telefonos:6308917-6446482', and 'Bucaramanga Colombia'. The footer contains the text '©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa' and 'Bucaramanga - Colombia'.

➤ Fuente: Elaboración propia

➤ PRUEBAS

Las pruebas realizadas para este subsistema, están encaminadas fundamentalmente a la validación del ingreso por parte de los usuarios y el correcto registro de la empresa. Los resultados de estas pruebas se encuentran en el anexo C.

6.6.2. Subsistema de gestión de afiliación

En este subsistema se gestionan todo los aspectos relacionados con la vinculación y estados de las empresas en el sistema. El objetivo es mantener actualizadas las empresas vinculadas y sus datos concernientes.

Figura 29. Interfaz para consultar y modificar estados de las empresas

The screenshot shows the EASYTRACKING web application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'EASYTRACKING' on the left and a user greeting 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir' button on the right. Below the navigation bar, there are links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Consultar Estados' and contains a search form with fields for 'Nit' and 'Nombre', and a 'Buscar' button. Below the search form is a table with the following data:

Nombre Empresa	Fecha de Vinculacion	Activo	Inactivo	En Mora	Version Gratuita
COPETLAN	2012-04-13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
OMEGA	2012-04-13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Below the table, there is a 'Modificar' button. The footer of the page contains the copyright information '©Easytracking', navigation links 'Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa', and the location 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz permite al propietario de la web consultar la empresa por Nit o por nombre, cuando se va a consultar por nombre se puede escribir completo o parte de él, ejemplo: si en la caja de texto donde se debe escribir el nombre digitamos la letra L, se van a listar las empresas que contengan la L como (lusitania, berlinas, cotransmagdalena, etc.). Se puede modificar el estado de una o varias empresas al tiempo.

Figura 30. Interfaz para consultar listado de empresas.

The screenshot shows the 'EASYTRACKING' website interface. At the top right, there is a 'Bienvenido al Sistema...' message with a 'Salir' button. The main navigation menu includes 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Consultar Empresas' and features a search bar with 'Buscar empresas por:' and two input fields for 'Nit' and 'Nombre'. Below the search bar is a table with the following data:

	Nombre Empresa	Nit	Contacto	Telefono
<input checked="" type="radio"/>	COPETRAN	123456	PEDRO DURAN	6333333
<input type="radio"/>	OMEGA	987654	ENRIQUE ORTIZ	6999999

Fuente: Elaboración propia

En la interfaz de la figura 30 al igual que en la anterior le permite al propietario de la web consultar por Nit o por nombre, al escoger la empresa se obtiene los datos de ella, así como la fecha en la que se registro al sistema figura 31.

Figura 31. Interfaz para consultar los datos de la empresa elegida.

The screenshot shows the 'Consultar Empresas' page. At the top right, it says 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir' button. The navigation menu includes 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area has a search bar with 'Buscar empresas por:' and fields for 'Nit' and 'Nombre' (containing 'copetran'). Below the search bar, the company details are listed:

NOMBRE	COPETRAN
NIT	123456
DIRECCION PRINCIPAL	PEDRO DURAN
CONTACTO	CALLE 11 # 64 -30
TELEFONO	6333333
E-MAIL	p@copetran.com
CEDULA ADMINISTRADOR	123456
FECHA DE REGISTRO	2012-04-13

At the bottom of the page, there is a footer with '©Easytracking', 'Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa', and 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Interfaz para modificar los datos y desvincular la empresa.

The screenshot shows the 'Actualizar empresa' page. At the top right, it says 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir' button. The navigation menu includes 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area has a form to update company details:

* NOMBRE DE LA EMPRESA	<input type="text" value="COPETRAN"/>
* NIT DE LA EMPRESA	<input type="text" value="123456"/>
DIRECCION PRINCIPAL	<input type="text" value="CALLE 11 # 64 -30"/>
* NOMBRE CONTACTO	<input type="text" value="PEDRO DURAN"/>
* TELEFONO	<input type="text" value="6333333"/>
E-MAIL	<input type="text" value="p@copetran.com"/>
* CEDULA ADMINISTRADOR	<input type="text" value="123456"/>
* CLAVE ADMINISTRADOR	<input type="password" value="****"/>

At the bottom of the form, there are two buttons: 'MODIFICAR' and 'ELIMINAR'. On the left side of the page, there is a sidebar menu with options: 'Empresa', 'Usuarios', 'Novedades', 'Archivos', 'Rutas y Estaciones', 'Acontecimientos', 'Seguimiento', and 'Reportes'. At the bottom of the page, there is a footer with '©Easytracking', 'Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa', and 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz le permite al administrador actualizar los datos de su empresa, o desvincularla del sistema.

➤ PRUEBAS

Las pruebas seleccionadas para este subsistema corresponden principalmente a la correcta modificación de los estados de las empresas. Ver anexo C

6.6.3. Subsistema de gestión de usuarios

Este subsistema se ha creado para que el administrador pueda registrar y actualizar los usuarios (conductores y auxiliares) de la empresa que van a interactuar con el sistema.

Figura 33. Interfaz para crear usuario.

The screenshot shows the 'EASYTRACKING' web application interface. At the top right, it says 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir' button. Below this is a navigation menu with links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. On the left, there is a vertical sidebar menu with options: 'Empresa', 'Usuarios' (highlighted in blue), 'Novedades', 'Archivos', 'Rutas y Estaciones', 'Acontecimientos', 'Seguimiento', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Crear Usuarios' and includes a 'Crear' button and a 'Modificar' link. The form contains several input fields, each with an asterisk indicating it is required: 'NOMBRE', 'CEDULA', 'CIUDAD', 'DIRECCION', 'TELEFONO', 'CELULAR', 'TIPO DE USUARIO' (a dropdown menu), and 'CLAVE'. A 'GUARDAR' button is located at the bottom of the form. At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: '©Easytracking', 'Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa', and 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz le permite al administrador crear los usuarios auxiliares y conductores de la empresa con sus respectivos datos.

Figura 34. Interfaz para consultar usuarios.

©Easytracking | Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa | Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz le permite al administrador consultar los usuarios por numero de cedula o por nombre, cuando se va a consultar por nombre se puede escribir completo o parte de él. Al escribir parte del nombre cómo en la figura 34 en la que se digito la letra a, se listan los usuarios que en su nombre llevan la letra a, se escoge una de las opciones y en seguida se muestra la interfaz de la figura 35

Figura 35. Interfaz para modificar y desactivar usuarios.

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos | Consultas

Modificar Usuarios [Crear](#) | [Modificar](#)

Buscar usuarios por: Cedula Nombre [Buscar](#)

* NOMBRE

* CEDULA

* CIUDAD

DIRECCION

* TELEFONO

* CELULAR

* TIPO DE USUARIO

* CLAVE

[MODIFICAR](#) [DESACTIVAR](#)

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Esta interfaz le permite al administrador consultar los usuarios por numero de cedula o por nombre, cuando se va a consultar por nombre se puede escribir completo o parte de él. En esta misma interfaz puede modificar los datos de auxiliares y conductores a si como desactivarlos del sistema.

➤ PRUEBAS

Las pruebas realizadas a este subsistema, se enfocan principalmente en la correcta creación de los usuarios por parte del administrador del sistema. Estas pruebas se pueden apreciar en el anexo C.

6.6.4. Subsistema de gestión de novedades

En este subsistema se gestionan todos los aspectos relacionados con el reporte, registro y manejo de las novedades por parte del administrador, auxiliares y conductores de la empresa.

Figura 36. Interfaz para filtrar por placa del vehículo.

The screenshot shows the EASYTRACKING web application interface. At the top left is the logo "EASYTRACKING". To the right, there is a navigation menu with links: "Inicio", "Quienes Somos", "Registre su Empresa", "Contactenos", and "Consultas". A user is logged in, indicated by "Bienvenido al Sistema..." and a "Salir" button. The main content area is titled "Registrar Novedades" and includes a "Registrar" and "Modificar" button. A form field labeled "Digite la placa del vehículo:" contains the text "cio111" and a "Continuar" button. A sidebar on the left lists menu items: "Empresa", "Usuarios", "Novedades" (highlighted), "Archivos", "Rutas y Estaciones", "Acontecimientos", "Seguimiento", and "Reportes". At the bottom, there is a footer with "©Easytracking", "Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa", and "Bucaramanga - Colombia".

Fuente: Elaboración propia

En esta interfaz el administrador y auxiliares digitan la placa del vehículo del que quieren registrar o modificar novedades.

De esta forma, el administrador y los auxiliares podrán ingresar y modificar el reporte de novedades filtrando por placa del vehículo así el sistema encontrara cual es el viaje que está realizando el vehículo en ese momento.

A diferencia del administrador y los auxiliares, el conductor no va a digitarla placa ya que al ingresar con su cedula y clave el sistema ya sabe a qué vehículo pertenece este conductor, entonces le muestra la interfaz de registrar, modificar y

eliminar novedades de una vez. Cabe señalar que el conductor solo puede consultar, modificar y eliminar las novedades creadas por el mismo, no se le permite el acceso a otros vehículos.

Figura 37. Interfaz para registrar novedades.

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos | Consultas

Registrar Novedades

[Registrar](#) | [Modificar](#)

Digite la placa del vehículo: [Continuar](#)

*Fecha Novedad: 24 ▾ Abril ▾ 2012 ▾ *Hora Novedad: ▾ : ▾ ▾

*Usuario que reporta: Teléfono:

*Lugar de la novedad: *Estación que reporta: ▾

*Seleccione el acontecimiento:

- Derrumbe en la via
- Neblina
- Accidente de Tránsito
- Paro Ciudadano

Más detalles de la Novedad:

[GUARDAR](#)

Fuente: Elaboración propia

En la interfaz de la figura 38 se muestra un listado de las novedades reportadas por el vehículo cio111de las cuales los usuarios seleccionan la que desea modificar o eliminar.

Figura 38. Interfaz listado de novedades del viaje.

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

- Empresa
- Usuarios
- Novedades
- Archivos
- Rutas y Estaciones
- Acontecimientos
- Seguimiento
- Reportes

Modificar Novedades

[Registrar](#) | [Modificar](#)

Digite la placa del vehículo: [Continuar](#)

	Lugar	Novedad	Ocurrencias	Fecha Novedad
🕒	3 Km antes del peaje	No hay detalles	Derrumbe en la via, Accidente de Tránsito	2012-04-19
🕒	CASA	3 horas de retraso y desespero	Paro Ciudadano, Neblina	2012-04-21

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Interfaz modificar y eliminar novedades.

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

- Empresa
- Usuarios
- Novedades
- Archivos
- Rutas y Estaciones
- Acontecimientos
- Seguimiento
- Reportes

Modificar Novedades

[Registrar](#) | [Modificar](#)

Digite la placa del vehículo: [Continuar](#)

***Fecha Novedad:**

***Usuario que reporta:**

***Lugar de la novedad:**

***Hora Novedad:** :

Telefono:

***Estación que reporta:**

***Seleccione el acontecimiento:**

Derrumbe en la via

Neblina

Accidente de Tránsito

Paro Ciudadano

Más detalles de la Novedad:

3 horas de retraso y desespero

[MODIFICAR](#) [ELIMINAR](#)

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Este subsistema se implemento de tal manera que garantice en buena parte que el sistema de información EASYTRACKING se encuentre actualizado constantemente. Debido a que obliga a los conductores a reportarse en cada estación.

➤ PRUEBAS

Para este subsistema se han enfocado las pruebas hacia el correcto registro de novedades, también se realizan pruebas de validación de datos, ejemplo: que los usuarios tengan acceso solo a los vehículos de su empresa. Mayor detalle del resultado de estas pruebas se remite al anexo C.

6.6.5. Subsistema de gestión de archivos

El subsistema de archivos se ha creado para que el administrador y auxiliares puedan conocer información que se encuentra en el sistema interno de la empresa (no de este sistema sino del que ya tiene la empresa), por medio de archivos planos.

Un archivo plano o archivos de texto plano son aquellos que están compuestos únicamente por texto sin formato, solo caracteres que corresponden a una información específica definida, donde los campos que hacen parte del archivo están separados por un carácter específicamente en este software por tabulaciones, generalmente se utilizan para transportar información de manera liviana, especialmente como en este caso para el cargue de datos en tablas de una base de datos.

Figura 40. Interfaz cargar archivos de viajes



Fuente: Elaboración propia

La interfaz de la figura 40 le permite al administrador y a los auxiliares cargar al sistema los viajes que se realizan en la empresa, la lista de tiquetes vendidos y la mercancía transportada.

Figura 41. Interfaz cargar archivos de vehículos



Fuente: Elaboración propia

La interfaz de la figura 41 permite cargar al sistema los datos de los vehículos de la empresa. Si la placa del vehículo está creada previamente se modificarán los datos.

Figura 42. Interfaz cargar archivos de vencimientos



Fuente: Elaboración propia

La interfaz de la figura 42 permite cargar al sistema las fechas de vencimientos de los documentos de cada vehículo de la empresa.

En la interfaces de cargar archivos se explica claramente como debe ser el archivo a cargar, de qué manera deben estar separados sus campos y como debe ser la estructura del archivo, para mejor comprensión del usuario que vaya a operar este subsistema.

➤ PRUEBAS

Las pruebas hechas a este subsistema se basan en verificar que se carguen adecuadamente los archivos en las tablas de la base de datos de la empresa.

6.6.6. Subsistema de gestión de rutas

El subsistema de rutas le permite al administrador la creación y modificación de rutas y las estaciones de esas rutas.

Figura 43. Interfaz para crear ruta


The screenshot shows the EASYTRACKING web application interface. At the top right, it says "Bienvenido al Sistema..." with a "Salir" button. The main navigation menu includes "Inicio", "Quienes Somos", "Registre su Empresa", "Contactenos", and "Consultas". The left sidebar contains menu items: "Empresa", "Usuarios", "Novedades", "Archivos", "Rutas y Estaciones" (highlighted), "Acontecimientos", "Seguimiento", and "Reportes". The main content area is titled "Crear Rutas" and includes a "Crear" button and a "Modificar" link. The form contains three required fields: "* Dpto / Ciudad de partida" (dropdown), "* Dpto / Ciudad de llegada" (dropdown), and "* Numero de estaciones" (text input). A "Continuar" button is located next to the number of stations input field. At the bottom of the page, there is a footer with "©Easytracking", "Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa", and "Bucaramanga - Colombia".

Fuente: Elaboración propia

En la interfaz de la figura 43 se escoge el lugar de partida y el lugar de llegada de la ruta y se digita el número de estaciones que se desean crear para esa ruta, se pulsa el botón continuar y se despliegan las casillas para la creación de las estaciones como muestra la figura 44.

Figura 44. Interfaz para crear estaciones

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Crear Rutas [Crear](#) | [Modificar](#)

* Dpto / Ciudad de partida

* Dpto / Ciudad de llegada

* Numero de estaciones [Continuar](#)

* Nombre Estación	* Distancia al origen	* Hora estimada al Origen
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

[CREAR](#)

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Este subsistema nace de la necesidad de crear estaciones en las rutas para que en ellas se reporten las novedades, esta estaciones facilita el seguimiento de los viajes.

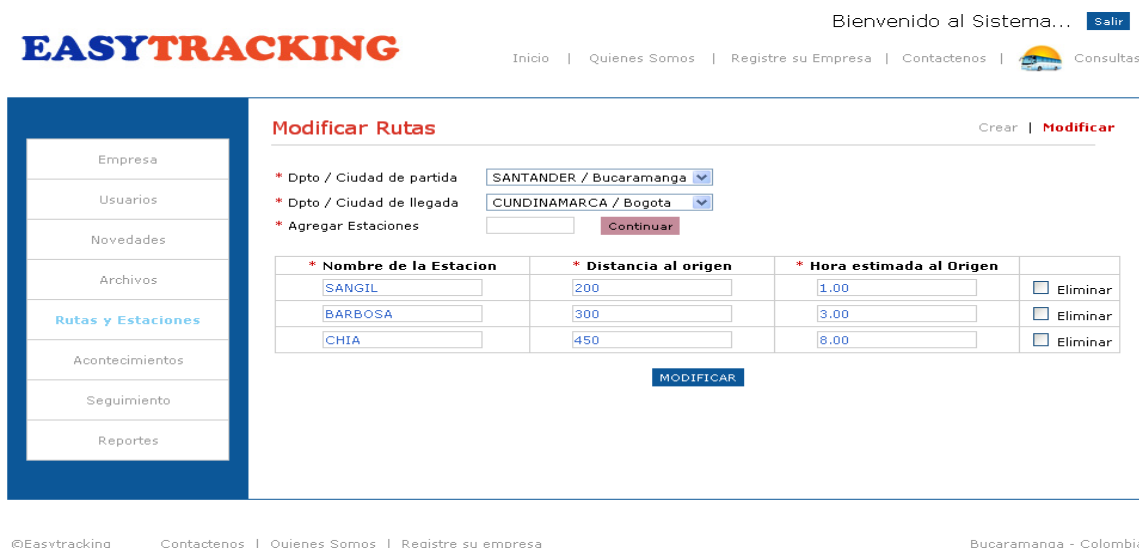
Figura 45. Interfaz para consultar rutas



Fuente: Elaboración propia

En la interfaz 46 permite además de modificar y eliminar rutas, agregar más estaciones a la ruta.

Figura 46. Interfaz para modificar y eliminar rutas



Fuente: Elaboración propia

➤ PRUEBAS

Las pruebas hechas a este subsistema tienen que ver con el adecuado ingreso y modificación de rutas y estaciones en la base de datos, es decir que el administrador cuando ingrese al sistema visualice las rutas y estaciones anteriormente ingresadas o modificadas. Mayor detalle del resultado de estas pruebas se remite al anexo C.

6.6.7. Subsistema de gestión de acontecimientos

El subsistema de acontecimientos se ha creado para facilitar y agilizar el reporte de novedades, cada empresa tiene su listado de posibles acontecimientos que pueden suceder en el viaje esto ayuda para que cuando se vaya a informar una novedad baste con escoger la opción previamente creada y ahorre tiempo.

Figura 47. Interfaz para crear acontecimientos

The screenshot shows the 'EASYTRACKING' web application interface. At the top right, it says 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir' button. Below this is a navigation menu with links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Crear Acontecimientos' and includes a 'Crear' and 'Modificar' link. On the left, there is a sidebar menu with options: 'Empresa', 'Usuarios', 'Novedades', 'Archivos', 'Rutas y Estaciones', 'Acontecimientos' (highlighted), 'Seguimiento', and 'Reportes'. The main form contains a field for 'Numero de acontecimientos a crear' with the value '5' and a 'CONTINUAR' button. Below this is a section for 'Nombre del acontecimiento' with five empty text input fields and a 'CREAR' button at the bottom.

Este subsistema también le permite al administrador actualiza estos acontecimientos como se muestra en la figura 48.

Figura 48. Interfaz para modificar acontecimientos

The screenshot shows the EASYTRACKING web application interface. At the top left is the logo "EASYTRACKING". To the right, there is a navigation menu with links: "Inicio", "Quienes Somos", "Registre su Empresa", "Contactenos", and "Consultas". A "Bienvenido al Sistema..." message is displayed with a "Salir" button. A left sidebar contains a menu with options: "Empresa", "Usuarios", "Novedades", "Archivos", "Rutas y Estaciones", "Acontecimientos" (highlighted in blue), "Seguimiento", and "Reportes". The main content area is titled "Modificar Acontecimientos" and includes a "Crear" link and a "Modificar" button. Below the title, there is a form with the label "Nombre del acontecimiento" and four input fields containing the text: "Derrumbe en la vía", "Neblina", "Accidente de Tránsito", and "Paro Ciudadano". A "MODIFICAR" button is positioned below the input fields. At the bottom of the page, there is a footer with copyright information: "©Easytracking", "Contactenos", "Quienes Somos", "Registre su empresa", and "Bucaramanga - Colombia".

Fuente: Elaboración propia

➤ PRUEBAS

Para este subsistema se han basado las pruebas en la correcta creación de los acontecimientos y modificación de ellos en la base de datos. Ver anexo C

6.6.8. Subsistema de gestión de seguimiento

En este subsistema se gestionan todos los aspectos relacionados con el seguimiento de los viajes, las consultas por parte de los clientes que quieren saber información sobre la ubicación actual de su familiar o encomienda que va en el viaje, por parte también del administrador y los auxiliares quienes le pueden hacer seguimiento a todos los viajes de su empresa.

Figura 49. Interfaz para realizar seguimiento por parte del cliente

The screenshot shows the EASYTRACKING website interface. At the top left is the logo "EASYTRACKING" in blue and red. To the right are input fields for "No. Documento:" and "Clave:" with an "Ingresar" button. Below these are navigation links: "Inicio", "Quienes Somos", "Registre su Empresa", "Contactenos", and "Consultas" with a bus icon. The main content area is titled "Seguimiento de pasajeros y encomiendas". It features a form with a dropdown menu labeled "Qué desea Consultar" showing options: "UBICACIÓN DE UN PASAJERO" (selected), "UBICACIÓN DE UN PASAJERO", and "UBICACIÓN DE UNA ENCOMIENDA". To the right of this is an "Empresa" dropdown menu showing "COPETRAN". At the bottom of the page, there is a footer with "©Easytracking", "Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa", and "Bucaramanga - Colombia".

Fuente: Elaboración propia

La consulta de pasajeros por parte del cliente se realiza por nombre del pasajero y cedula o numero de tiquete, la búsqueda de encomiendas por número de guía.

Figura 50. Interfaz para realizar seguimiento de un pasajero por parte del cliente

EASYTRACKING No. Documento: Clave: [Ingresar](#)

[Inicio](#) | [Quienes Somos](#) | [Registre su Empresa](#) | [Contactenos](#) | [Consultas](#)

Seguimiento de pasajeros y encomiendas

Qué desea Consultar: Empresa:

Fecha de Salida:

Cédula del Pasajero: Nombre: No. Tiquete:

[Realizar Consulta](#)

No. Documento Pasajero: 109864253
Nombre Pasajero: JESSICA MARTINEZ

DATOS DEL VIAJE					
Ruta del Viaje	Bucaramanga (SANTANDER) - Cartagena (BOLIVAR)		Fecha de Salida	11/02/2012 09:04 AM	
Placa Vehiculo	buj378	No vehiculo	12	Conductor	Jaime Alberto Sanchez

NOVEDADES					
Fecha	Novedad	Reportada por	Telefono	Lugar	Estación
12/01/2012 02:04 AM	• ninguno No hay novedad	Jaime Alberto Sanchez	3158147816	cesar	cesar

Fuente: Elaboración propia

Si el pasajero a consultar ha tenido bastantes viajes en la empresa el sistema le permite a la persona que desea consultar la ubicación del pasajero digitar la fecha en la que salió el viaje que desea consultar para que no le salga el listado de todos los viajes que realizo el pasajero.

En la figura 51 se muestra la consulta de una encomienda esta búsqueda se hace por intermedio del numero de guía.

Figura 51. Interfaz para realizar seguimiento de una encomienda por parte del cliente

EASYTRACKING No. Documento: Clave: [Ingresar](#)

[Inicio](#) | [Quienes Somos](#) | [Registre su Empresa](#) | [Contactenos](#) | Consultas

Seguimiento de pasajeros y encomiendas

Qué desea Consultar: **UBICACIÓN DE UNA ENCOMIENDA** Empresa: **COPETRAN**

Fecha de Envío: No. de Guía: [Realizar Consulta](#)

Encomienda: PORTATIL
Peso: 100
Volumen: 80
Valor envío: 60000
Número de Guía: 1111
Cédula de quien recibe: 109823564

DATOS DEL VIAJE			
Ruta del Viaje	Bucaramanga (SANTANDER) - Bogota (CUNDINAMARCA)	Fecha de Salida	10/01/2012 08:04 AM
Placa Vehículo	CIO111	No vehículo	11
		Conductor	ARNOLD PEÑARANDA

NOVEDADES					
Fecha	Novedad	Reportada por	Telefono	Lugar	Estación
21/04/2012 01:04 AM	<ul style="list-style-type: none"> ninguno Neblina 3 horas de retraso	Leonardo Rincon	3123003002	tunja	CHIA
19/04/2012 03:04 PM	<ul style="list-style-type: none"> Derrumbe en la via Accidente de Tránsito No hay detalles	Angie barbosa	3212373561	3 Km antes del peaje	BARBOSA

Fuente: Elaboración propia

La interfaz de seguimiento por parte del administrador y auxiliares varía un poco con la de los clientes ya que estos usuarios pueden observar las novedades de la totalidad de los viajes realizados por su empresa, por eso pueden hacer seguimiento ya sea buscando por placa del vehículo si quieren realizar el seguimiento a un vehículo en especial, o por cédula y nombre del pasajero, número de tiquete o número de guía.

Figura 52. Interfaz para realizar un viaje



Fuente: Elaboración propia

En la figura 53 el seguimiento se realiza por placa del vehículo, enseguida el sistema le muestra los viajes que ha realizado ese vehículo.

Figura 53. Interfaz para realizar seguimiento por placa del vehículo

Bienvenido al Sistema... [Salir](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos | Consultas

Seguimiento de Viajes

Placa	Cédula Pasajero	Nombre Pasajero	No. Tiquete	No. de Guía	
<input type="text" value="cio111"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Buscar"/>

Elegir	Placa	No. Vehículo	Ruta	Fecha Viaje	Hora Salida
<input checked="" type="radio"/>	CIO111	11	SANTANDER/Bucaramanga - CUNDINAMARCA/Bogota	10/01/2012	08:04 AM


©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Al consultar el viaje el sistema le permite al administrador y al auxiliar ver el listado de pasajeros y encomiendas que transporta el vehículo.

Figura 54. Interfaz de seguimiento por parte de administrador y auxiliar

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Empresa

Usuarios

Novedades

Archivos

Rutas y Estaciones

Acontecimientos

Seguimiento

Reportes

Seguimiento de Viajes

Placa	Cédula Pasajero	Nombre Pasajero	No. Tiquete	No. de Guía	Buscar
cio111					

DATOS DEL VIAJE

Ruta del Viaje	Bucaramanga (SANTANDER) - Bogota (CUNDINAMARCA)	Fecha de Salida	10/01/2012 08:04 AM
Placa Vehiculo	CIO111	No vehiculo	11
Conductor	ARNOLD PEÑARANDA		

PASAJEROS

No Tiquete	Cédula	Pasajero	Valor	Salida	Destino
1	37510856	claudia perez	\$50.000	Bucaramanga (SANTANDER)	BARBOSA (SANTANDER)
2	13724055	ricardo lopez	\$50.000	Bucaramanga (SANTANDER)	BARBOSA (SANTANDER)

ENCOMIENDAS

Descripcion	Peso	Volumen	Valor	No. de Guía	Cédula recibe
PORTATIL	100	80	\$60.000	1111	109823564
ZAPATOS	90	70	\$10.000	1112	3784569

NOVEDADES

Fecha	Novedad	Reportada por	Telefono	Lugar	Estación
21/04/2012 01:04 AM	<ul style="list-style-type: none"> ninguno Nebolina 3 horas de retraso	Leonardo Rincon	3123003002	tunja	CHIA
19/04/2012 03:04 PM	<ul style="list-style-type: none"> Derrumbe en la via Accidente de Tránsito No hay detalles	Angie barbosa	3212373561	3 Km antes del peaje	BARBOSA

[Volver](#)

Fuente: Elaboración propia

➤ PRUEBAS

Las pruebas seleccionadas para este subsistema corresponden principalmente la validación de campos para el ingreso a la consulta del seguimiento. Los resultados de estas y más pruebas ver el anexo C.

6.6.9. Subsistema de gestión de reportes

Este subsistema se ha creado para ayudar al administrador a llevar un control permanente de todos los viajes, pasajeros, encomiendas, vehículos, documentos de los vehículos y conductores de la empresa.

Este subsistema va a generar los siguientes reportes:


- Viajes por vehículo
- Pasajeros transportados por viaje
- Ingresos por pasajeros y mercancías
- Características de los vehículos
- Vencimiento de documentos de los vehículos
- Información de conductores.

- Viajes por vehículo.

Este reporte le permite al administrador consultar viajes realizados por cualquier vehículo de la empresa o por fecha.

Figura 55. Interfaz de reporte de viajes consultados por fecha

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Reportes

Elija el reporte a generar:

Placa del Vehículo Fecha desde: Fecha Hasta:

Num. Viajes: 2

Elegir	Placa	No. Vehiculo	Ruta	Fecha Viaje	Hora Salida
<input type="radio"/>	CIO111	11	SANTANDER/Bucaramanga - CUNDINAMARCA/Bogota	10/01/2012	08:04 AM
<input checked="" type="radio"/>	buj378	12	SANTANDER/Bucaramanga - BOLIVAR/Cartagena	11/02/2012	09:04 AM


©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Al realizar la búsqueda por fecha el sistema me genera un listado de los viajes realizados en el intervalo de esas fechas, de ahí el administrado selecciona el que desea consultar.

Figura 56. Interfaz de reporte de viajes por vehículo

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Empresa

Usuarios

Novedades

Archivos

Rutas y Estaciones

Acontecimientos

Seguimiento

Reportes

Reportes

Elija el reporte a generar: Viajes por Vehículo

Placa del Vehículo Fecha desde Fecha Hasta [Generar](#)

DATOS DEL VIAJE					
Ruta del Viaje	Bucaramanga (SANTANDER) - Cartagena (BOLIVAR)			Fecha de Salida	11/02/2012 09:04 AM
Placa Vehiculo	buj378	No vehiculo	12	Conductor	Jaime Alberto Sanchez

PASAJEROS					
No Tiquete	Cédula	Pasajero	Salida	Destino	Valor
11	109864253	jessica martinez	Bucaramanga (SANTANDER)	Cartagena (BOLIVAR)	\$50.000
22	28365478	clara lopez	Bucaramanga (SANTANDER)	Cartagena (BOLIVAR)	\$60.000
TOTAL					\$110.000

ENCOMIENDAS					
Descripcion	Peso	Volumen	No. de Guía	Cédula recibe	Valor
RADIO	20	50	3333	5566332	\$5.000
ZAPATOS	90	70	3334	109800834	\$10.000
TOTAL					\$15.000

[Volver](#)

Fuente: Elaboración propia

- Pasajeros transportados por viaje

Este reporte le muestra al administrador el listado de pasajeros transportados en cada viaje o por intervalo de fechas.

Figura 57. Interfaz búsqueda de pasajeros transportados por fecha

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Empresa

Usuarios

Novedades

Archivos

Rutas y Estaciones

Acontecimientos

Seguimiento

Reportes

Reportes

Elija el reporte a generar: Pasajeros Transportados

Placa del Vehículo: Fecha desde: 2012/1/1  Fecha Hasta: 2012/4/26  Generar

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

Figura 58. Interfaz de reportes de pasajeros transportados

REPORTES DE PASAJEROS TRANSPORTADOS

Num. Pasajeros Transportados: 4

No Tiq.	Cédula	Pasajero	Fecha Salida	Salida	Destino	Placa Veh.	Num Veh.	Conductor	Valor Tiq.
22	28365478	dara lopez	11/02/2012 09:04 AM	Bucaramanga (SANTANDER)	Cartagena (BOLIVAR)	buj378	12	Jaime Alberto Sanchez	\$60.000
11	109864253	jessica martinez	11/02/2012 09:04 AM	Bucaramanga (SANTANDER)	Cartagena (BOLIVAR)	buj378	12	Jaime Alberto Sanchez	\$50.000
1	37510856	claudia perez	10/01/2012 08:04 AM	Bucaramanga (SANTANDER)	BARBOSA (SANTANDER)	C10111	11	ARNOLD PEÑARANDA	\$50.000
2	13724055	ricardo lopez	10/01/2012 08:04 AM	Bucaramanga (SANTANDER)	BARBOSA (SANTANDER)	C10111	11	ARNOLD PEÑARANDA	\$50.000
TOTAL									\$210.000

Fuente: Elaboración propia

- Ingresos por pasajeros y mercancía

Este reporte le permite al administrador llevar un seguimiento de los ingresos generados de cada vehículo por concepto de pasajeros y mercancía.

Figura 59. Interfaz para buscar el reporte de ingresos de los vehículos



Fuente: Elaboración propia

Figura 60. Interfaz de reporte de ingresos por pasajeros y mercancías por año

	SUBTOTAL	Enero	Febrero
PASAJEROS	\$210.000	\$100.000	\$110.000
ENCOMIENDAS	\$85.000	\$70.000	\$15.000
TOTALES	\$295.000	\$170.000	\$125.000


Fuente: Elaboración propia

- Características de los vehículos

Este reporte le permite al administrador consultar las características detalladas de cada vehículo de su empresa.

Figura 61. Interfaz de reporte de características de cada vehículo

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Reportes

Elija el reporte a generar: Características de los Vehiculos

Placa del Vehículo:

DATOS DEL VEHICULO			
Placa CIO111	Línea SEDAN	Clase AUTOMOVIL	Modelo 1998
Color PLATEADO	Marca HYUNDAI ACCENT GLS	Cilindraje 1500	Tipo Carrocería CHASIS
No. Motor 1111	No. Chasis 2222	Capacidad 5 Pasajeros	Tipo servicio PARTICULAR

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

- Vencimiento de documentos

Este reporte le permite al administrador consultar la fecha de vencimiento de los documentos de cada vehículo como Soat, tecnicomecanico, etc.

El sistema le permite al administrador consultar los documentos próximos a vencerse como se puede apreciar en la figura 62.

Figura 62. Interfaz para ver reportes de vencimiento de documentos

Bienvenido al Sistema... [Salir del Sistema](#)

EASYTRACKING Inicio | Quienes Somos | Registre su Empresa | Contactenos |  Consultas

Reportes

Elija el reporte a generar:

Vencimientos próximos: Placa del Vehículo:

Documento o Repu	Placa	Conductor	Teléfono Conductor	Fecha de Vencimiento
SOAT	CIO111	ARNOLD PEÑARANDA	6308917 3214522158	31/04/2012

©Easytracking Contactenos | Quienes Somos | Registre su empresa Bucaramanga - Colombia

Fuente: Elaboración propia

- Información de conductores

Este reporte le permite ver al administrador información de cada uno de los conductores de la empresa.

Figura 63. Interfaz para ver reporte de información de conductores

The screenshot shows the EASYTRACKING web application interface. At the top, the logo 'EASYTRACKING' is on the left, and the user is logged in as 'Bienvenido al Sistema...' with a 'Salir del Sistema' link. A navigation bar contains links for 'Inicio', 'Quienes Somos', 'Registre su Empresa', 'Contactenos', and 'Consultas'. The main content area is titled 'Reportes' and features a sidebar menu with options like 'Empresa', 'Usuarios', 'Novedades', 'Archivos', 'Rutas y Estaciones', 'Acontecimientos', 'Seguimiento', and 'Reportes'. The 'Reportes' section includes a dropdown menu to select the report type (currently 'Información de Conductores'), input fields for 'No. Documento' (13724054) and 'Nombre', and a 'Generar' button. Below this is a table titled 'DATOS DEL CONDUCTOR' with the following data:

DATOS DEL CONDUCTOR		
Nombre ARNOLD PEÑARANDA	No. Documento 13724054	Clave arnold
Dirección CALLE 45 B 9A30	Ciudad BUCARAMANGA	Teléfono 6308917
Celular 3214522158	Placa Vehículo actual CIO111	No. Vehículo actual 11

At the bottom of the table area is a 'Volver al Listado' button. The footer contains copyright information '©Easytracking', contact links, and the location 'Bucaramanga - Colombia'.

Fuente: Elaboración propia

➤ PRUEBAS

Las pruebas seleccionadas para este subsistema corresponden principalmente la validación de campos para la generación de los reportes. Los resultados de estas y más pruebas ver el anexo C.

7. FASE DE TRANSICION

7.1. INTRODUCCION

Durante el desarrollo de la fase de transición se procede a preparar e instalar la versión beta del sistema EASYTRACKING y se somete a diversas pruebas con el fin de encontrar problemas y defectos no detectados en la fase de construcción y corregirlos hasta el punto de cumplir los requisitos planteados en fases anteriores y dejar satisfechas las necesidades del cliente.

7.2. PLANIFICACION

Inicialmente se realizó la selección y capacitación de los usuarios encargados de participar en las diferentes pruebas realizadas a la versión operativa inicial del sistema. Se diseñó un formato de reporte de errores, el cual fue distribuido entre los usuarios escogidos. Además se definió el equipo servidor con las características necesarias para poder implantar la versión beta y los sitios con los equipos cliente a través de los cuales los usuarios pudiesen acceder al sistema.

A partir de los errores recopilados durante las pruebas, se procedió a realizar las modificaciones pertinentes y así lanzar la versión final del sistema.

7.3. IMPLEMENTACION

7.3.1. Tecnología

En el desarrollo del sistema EASYTRACKING se utilizó como plataforma el sistema operativo Windows XP, lenguaje de programación del lado del servidor PHP 3.0, sistema manejador de base de datos MySQL 3.22 y servidor Web

Apache 1.1. Además se utilizaron otras tecnologías como JavaScript para realizar validaciones de formularios, Dreamweaver CS3 para el diseño de formularios y presentación de información y hojas de estilo CSS para estandarizar la interfaz de usuario.

7.3.2. Ingreso de datos iniciales

Las tablas a las cuales se les debe ingresar datos iniciales para que el sistema funcione correctamente son:

- acontecimientos
- ciudades
- departamentos
- empresas
- estaciones
- estados
- mercancías
- novedades
- ocurre
- rutas
- tipos_usuarios
- tiquetes
- usuarios
- vehículos
- vencimientos_documentos
- viajes

7.4. PRUEBAS

7.4.1. Pruebas de caja blanca

Estas pruebas fueron ejecutadas por los desarrolladores del proyecto al inicio de la fase de transición. En la realización de estas pruebas se hizo mayor énfasis en los siguientes aspectos:

- Cargar y descargar archivos del servidor
- Enviar valores nulos en campos requeridos de un formulario.
- Enviar caracteres en campos numéricos de un campo.
- La inserción correcta de los datos en la base de datos.
- Verificar que no exista pérdida de datos en el envío de un formulario.
- Comprobar que una sesión de un usuario se mantenga.
- Corroborar que los resultados de una consulta sean los esperados.
- Verificar la correcta actualización de los datos.
- Inspeccionar que no existan problemas de integridad referencial con la Base de datos.
- Comprobar que el password se almacene encriptado en la base de datos.
- Corroborar que cada usuario tenga acceso únicamente a las funciones permitidas según el tipo de usuario al que pertenezca.

Durante su realización surgieron nuevos errores los cuales se corrigieron satisfactoriamente. Los detalles de estas pruebas se encuentran en el anexo C.

7.4.2. Pruebas de Integración

Para la ejecución de estas pruebas primero se probaron de manera independiente los módulos de afiliación, usuarios, novedades, archivos, rutas, acontecimientos, seguimiento y reportes. Luego se integraron verificando que no se perdieran los

datos en las interfaces o se produjeran fallos en sus funciones probando con esto todo el sistema.

7.5. EVALUACIÓN DE LA FASE DE TRANSICIÓN

En la culminación de esta fase se entregó el sistema EASYTRACKING, el cual cumple los requisitos especificados en la fase de inicio.

8. CONCLUSIONES

- El sistema EASYTRACKING brinda la posibilidad a las empresas medianas y pequeñas de transporte a organizarse con el fin de manipular de mejor manera su información, de este modo poder atender oportuna y eficientemente las necesidades del cliente.
- En la actualidad el uso de internet es masivo, debido a las ventajas que ofrece en el fácil acceso a la información, por tal motivo para el desarrollo del presente proyecto se utilizaron tecnologías web, brindándole así, a las empresas de transporte una mayor difusión de sus servicios a la comunidad en general.
- La utilización del proceso unificado de desarrollo software permitió una gran comprensión del contexto del sistema desde sus primeras fases, que ayudaron a construir una estructura estable para el sistema, dándole mayor robustez, evitando así cambios significativos en las fases terminales del proyecto.
- El diseño del sistema EASYTRACKING está contemplado para cualquier empresa de transporte y puede aplicarse a cada uno de ellos, adoptándolo a las necesidades que demanden.
- Con el presente trabajo de grado se logro profundizar en los conocimientos adquiridos durante la carrera y se obtuvieron nuevos conceptos, contribuyendo así a la formación integral como ingenieros de sistemas.
- Con este software, se brinda la posibilidad a la comunidad de permanecer enterados de lo que acontece en los viajes que realizan sus seres queridos y encomiendas.

- Este sistema le permite a las empresas de transporte, obtener reportes de Ingresos periódicos por concepto de pasajeros y mercancía transportada.
- Al no contar con licencias para desarrollar e implantar aplicaciones web, se recurrió a la utilización de licencias de libre distribución para el desarrollo de este proyecto, debido que estas no acarrear costos para su utilización.

9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el adecuado manejo y sostenimiento del sistema por parte de la persona asignada para esta labor y la capacitación para que haga buen uso del mismo, con el fin de aprovechar al máximo la funcionalidad de la herramienta.
- Se propone que EASYTRACKING sea utilizado por otros estudiantes de la escuela de ingeniería de sistemas e informática, basándose en la implantación de este en empresas de transporte; con el fin de mejorar la administración de la información con la cual se realiza el seguimiento de los viajes terrestres de pasajeros y encomiendas.
- En el modulo de registro de rutas se propone adicionar la opción de asignar rutas automáticas a los vehículos con el fin incrementar la funcionalidad de este modulo.
- Teniendo en cuenta el carácter genérico que tiene este proyecto se recomienda la posibilidad de afiliar varias empresas de transporte al sistema de información.

BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ, Miguel Ángel. [En línea].<http://www.desarrolloweb.com/> [Citado el 25 de febrero de 2012]

DATE, J.C. Introducción a los sistemas de bases de datos. Séptima edición. Editorial Pearson Educación. México. 2001.

HEURTEL, Olivier. PHP y MySQL: Domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo. España: ENI, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Documentación: Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Santa fe de Bogotá: ICONTEC, 2008.

JACOBSON, Ivar; BOOCH, Grady. RUMBAUGH, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. España: Addison Wesley, 2000.

LAUDON, Kenneth; LAUDON, Jane. Administración de los Sistemas de Información, Organización y Tecnología. 3 Ed. México: Prentice Hall, 1996.

LUJAN, Sergio. Programación en internet clientes web. España: Club universitario, 2001.

Monografias.com S.A. [En línea].<http://www.monografias.com/>[Citado el 15 de febrero de 2012]

Oracle Corporation. MySQL. [En línea].<http://www.mysql.com/> [Citado el 15 de febrero de 2012]

PRESSMAN, Roger. Ingeniería del Software: Un enfoque practico. México: McGraw-Hill, 2005.

SANTANA, Pedro. Taller PHP. [En línea]. <http://www.pecesama.net/php/bd.php>
[Citado el 18 de febrero de 2012]

SCHMULLER, Joseph. Aprendiendo UML En 24 Horas. México: Prentice-Hall, 2001.

The PHP Group. PHP. [En línea]. <http://www.php.net/>[Citado el 18 de febrero de 2012]

ANEXOS

ANEXO A MODELO DEL NEGOCIO BASADO EN CASOS DE USO

Proceso de negocio	Registrar empresa
Objetivo	Vincular la empresa de transporte al sistema
Descripción	1. El administrador entra al sistema para conocer sus servicios. 2.El administrador registra gratuitamente su empresa
prioridad	importante

Proceso de negocio	Activar empresa
Objetivo	Activar las empresas registradas
Descripción	1. se consultan las empresas registradas 2. Se consultan quienes han pagado por el servicio y quienes solicitaron un tiempo gratuito para conocer el funcionamiento del sistema. 3.Se activan las empresas que pagaron por el servicio y a las que se les va a brindar un tiempo gratuito de servicio

prioridad	importante

Proceso de negocio	Generar información
Objetivo	Agregar información requerida al sistema.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los usuarios autorizados de la empresa ingresan información al sistema. 2. El administrador, los auxiliares y los clientes acceden a la información que el sistema les autorice observar.
prioridad	importante

Proceso de negocio	Difundir productos y servicios
Objetivo	Dar a conocer los productos y la funcionalidad del sistema.
Descripción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se publica en la página web los servicios que ofrece el sistema. 2. Las empresas interesadas reciben correos ofreciéndoles el servicio
prioridad	secundaria

Proceso de negocio	Establecer comunicación
Objetivo	Mantener constante comunicación con los clientes.
Descripción	<p>1. El sistema cuenta con una opción que es contáctenos en la cual todas las empresas de transporte y clientes de estas empresas pueden escribir sus inquietudes y sugerencias.</p> <p>2. También personas ajenas a la empresa pueden escribir y enterarse del funcionamiento del sistema</p>
prioridad	secundaria

ANEXO B. MENSAJES DEL SISTEMA

ZONA	FUNCIÓN	MENSAJE
General	Índex	Datos de acceso incorrectos
		Para ingresar a esta sección debe digitar Documento y Clave.
		Usted no tiene permiso para ingresar a esta sección.
	Contáctenos	Para enviar su mensaje debe verificar los siguientes datos: *
		Esta seguro que desea enviar el mensaje
		El mensaje se ha enviado correctamente
	Registrar empresa	Para completar el registro debe ingresar y/o verificar los siguientes datos:*
		¿Está seguro que desea registrar su empresa?
		Su empresa ha sido registrada con éxito
		Su Empresa NO ha sido registrada
Afiliación	Consultar estados	El estado de la empresa ha sido modificado con éxito

		El estado de las Empresas NO ha sido modificado
	Actualizar empresa	¿Está seguro que desea modificar los datos de su empresa?
		Para continuar la verificación debe ingresar y/o verificar los siguientes datos: *
		La empresa ha sido modificada con éxito
		La empresa no fue modificada
		Está seguro que desea eliminar su empresa
		Su empresa ha sido eliminada con éxito
		La empresa no pudo ser eliminada
Usuarios		Crear usuario
	¿Está seguro que desea crear el usuario?	
	Ya existe un usuario con el número de cédula ingresado, cámbielo y vuelva a intentarlo.	

		El usuario fue creado con éxito
		El usuario no pudo ser creado
	Modificar usuarios	Para completar la modificación del Usuario debe ingresar y/o verificar los siguientes datos:*
		¿Está seguro que desea modificar el usuario?
		El usuario ha sido modificado con éxito
		El usuario no fue modificado
		El usuario fue desactivado con éxito
		El usuario no pudo ser desactivado
Novedades	Registrar novedades	La Novedad del Viaje ha sido registrada con éxito
		La Novedad del Viaje NO ha sido registrada
		Para completar el registro de la Novedad debe ingresar y/o verificar los siguientes datos
		¿Está seguro que desea registrar la Novedad?
		La Novedad ha sido modificada con éxito

	Modificar novedades	La Novedad NO se modificó
		La Novedad ha sido eliminada con éxito
		La Novedad NO se eliminó
		Para completar el modificación de la Novedad debe ingresar y/o verificar los siguientes datos
		¿Está seguro que desea modificar la Novedad?
		¿Está seguro que desea eliminar la Novedad?
Archivos	Cargar viajes	Los viajes han sido cargados con éxito
		Los viajes no han sido cargados
		Error: el archivo cargado debe ser txt
		Debe adjuntar un archivo
	Cargar vehículos	Los datos de los Vehículos han sido cargados con éxito
		Los datos de los vehículos no han sido cargados
		Error: el archivo cargado debe ser txt
		Debe adjuntar un archivo

	Cargar vencimientos	Los datos de los Vencimientos han sido cargados con éxito
		Los datos de los Vencimientos no han sido cargados
		Error: el archivo cargado debe ser txt
		Debe adjuntar un archivo
Rutas	Crear rutas	La ruta y sus estaciones han sido creadas con éxito
		La ruta y sus estaciones NO han sido creadas
	Modificar rutas	La ruta y sus estaciones han sido modificadas con éxito
		La ruta y sus estaciones NO han sido modificadas
Acontecimientos	Crear acontecimientos	Los acontecimientos han sido creados con éxito
		Los acontecimientos NO han sido creados
		Para completar la creación de los acontecimientos debe verificar los siguientes datos:*
	Modificar acontecimientos	Los acontecimientos han sido guardados con éxito

		Los acontecimientos NO han sido guardados
Seguimiento	Seguimiento pasajero y encomiendas	Estimado usuario para realizar la consulta tenga en cuenta lo siguiente:*
		No se encontraron viajes con los datos ingresados
	Seguimiento viajes	No se encontraron resultados
Reportes	Viajes por vehículo	No se encontraron resultados
	Pasajeros transportados	No se encontraron pasajeros.
	Características de los vehículos	No se encontraron Vehículos.
	Vencimiento de documentos	No hay vencimientos pendientes.
	Información de conductores	No se encontraron conductores

ANEXO C. PRUEBAS

➤ GENERAL

Para este subsistema se realizaron dos tipos de prueba, cada uno con dos pruebas específicas con el fin de comprobar el correcto funcionamiento del mismo. El objetivo del primer tipo de prueba es el evitar que una persona externa que no tiene permiso para entrar al sistema, no le sea permitida el ingreso y el segundo tipo de prueba consiste en el correcto registro de la empresa.

Las anteriores pruebas se resumen en las siguientes tablas:

Ingreso de usuario

Condiciones iniciales: En el sistema la variable de sesión \$_SESSION ['usu_valido'] se encuentra vacía debido a que el usuario no ha ingresado al sistema

Caso 1. Datos inválidos		
Datos de entrada		
Cedula del usuario y clave. Únicos datos necesarios para validarse		
Nombre	Valor	Descripcion
Cedula	1098611930	(valido)
Clave	xxxxxxxxx	(invalido)

Datos de salida
Datos de acceso incorrectos
Observaciones
Existen otras dos combinaciones para las cuales el resultado será el mismo: cedula invalida y clave valida; y cedula invalida y clave invalida

Caso 2. Datos válidos		
Datos de entrada		
Cedula del usuario y clave. Únicos datos necesarios para validarse		
Nombre	Valor	Descripcion
Cedula	1098611930	(valido)
Clave	xxxxxxxxx	(valido)
Datos de salida		
Se actualiza la pagina de entrada mostrando al usuario su menú correspondiente y se registra la variable de sesión \$_SESSION['usu_valido']		

Crear empresa

Condiciones Iniciales: El usuario no debe estar registrado en el sistema para poder registra la empresa.

Caso 1. Creación de una empresa – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear una empresa utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Nombre de la empresa	Berlinas	
Nit de la empresa	Vacio	
Dirección principal	Calle 56 # 62-12	
Nombre del contacto	Andrés Sarmiento	Persona la cual registra la empresa
Teléfono	6309856 - 6543218	Teléfonos de la empresa
Cedula del administrador	564493f	
Resultados datos de salida		
Retorna al usuario nuevamente al formulario de registrar empresa, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que debe completar y/o verificar los datos que hagan falta o que se digitaron en forma incorrecta para el registro de la empresa, en este caso hace falta digitar el Nit de la empresa y la clave del administrador además la cedula del administrador debe ser un campo numérico.		

Caso 2. Creación de una empresa – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear una empresa utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Nombre de la empresa	Berlinas	
Nit de la empresa	987654	
Dirección principal	Calle 56 # 62-12	
Nombre del contacto	Andrés Sarmiento	Persona la cual registra la empresa
Teléfono	6309856 - 6543218	Teléfonos de la empresa
e-mail	berlinave@gmail.com	
Cedula del administrador	5644930	
Clave del administrador	*****	
Resultados: datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el usuario, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos, se guarda la información de la empresa en la base de datos.		

Eliminar empresa

Caso. Eliminar la empresa del sistema
Datos de entrada
Hacer click en el botón respectivo para eliminar la empresa
Resultados: datos de salida
Se muestra un mensaje de confirmación para eliminar la empresa
Observaciones
En caso de estar de acuerdo, la empresa se elimina de la base de datos. En caso contrario la función termina y se sitúa en la interfaz de modificar empresa

➤ AFILIACION

La prueba seleccionada para este subsistema corresponde principalmente a la correcta modificación de los estados de las empresas.

Condiciones iniciales: el tipo de usuario propietario web ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Modificar estados

Caso 1. Modificar el estado de una empresa –válido		
Datos de entrada		
Seleccionar el estado a cambiar de una lista de empresas consultada anteriormente.		
Nombre	Valor	Observación
Radio Button	seleccionado	Se ha seleccionado un estado para la empresa a modificar
Resultados: datos de salida		
El estado de las empresas ha sido modificado con éxito		

➤ USUARIOS

Las pruebas realizadas a este subsistema, se enfocan principalmente en la correcta creación de los usuarios por parte del administrador del sistema, además que solo pueda visualizar información de los usuarios de su empresa y no de otras también registradas en el sistema.

Crear usuario

Condiciones iniciales: el tipo de usuario Administrador ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Caso 1. Creación de un usuario– Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear un usuario utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Nombre	Ricardo Pérez	
Cedula	Cccccc	No se ha introducido una lista de enteros para la cedula
Ciudad	Vacio	
Teléfono	6485656	
Celular	3167245454	
Tipo de usuario	Conductor	Seleccionado del combo
Clave	Xxxxxxxxxx	
Resultados datos de salida		
Retorna al administrador nuevamente al formulario de crear usuarios, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que debe completar y/o verificar los datos que hagan falta o que se digitaron en forma incorrecta para la creación del usuario, en este caso hace falta ingresar la ciudad y la cedula del usuario debe ser un campo numérico.		

Caso 2. Creación de un usuario– Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear un usuario utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Nombre	Ricardo Pérez	
Cedula	5647896	cedula
Ciudad	Bucaramanga	
Teléfono	6485656	
Celular	3167245454	
Tipo de usuario	Conductor	Seleccionado del combo
Clave	Xxxxxxxxxx	
Resultados datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el administrador, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos, se guarda la información del usuario en la base de datos.		

Consultar usuarios

Esta prueba se hace para verificar que el administrador de la empresa solo pueda acceder a información de los usuarios de su empresa y no de las demás que están registradas en el sistema.

Caso 1. Consulta de usuarios – inválido		
Datos de entrada		
Digitar la cedula o el nombre de un usuario a consultar.		
Nombre	Valor	Descripcion
cedula	109856423	(invalido)
Resultados: datos de salida		
No se encontraron resultados		

Caso 2. Consulta de usuarios –válido		
Datos de entrada		
Digitar la cedula o el nombre de un usuario a consultar.		
Nombre	Valor	Descripcion
cedula	1098645869	(valido)
Resultados: datos de salida		
Se despliega la interfaz para modificar o desactivar el usuario		

➤ **NOVEDADES**

Para este subsistema se han enfocado las pruebas hacia el correcto registro de novedades, también se realizan pruebas de validación de datos, ejemplo: que los usuarios tengan acceso solo a los vehículos de su empresa.

Condiciones iniciales: el tipo de usuario administrador, auxiliar o conductor ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Registrar novedad

Caso 1. Registro de novedades – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para registrar una novedad utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de la novedad	23/03/2012	Se selecciona del combo
Hora de la novedad	vacio	Se selecciona del combo
Lugar de la novedad	vacio	
Usuario que reporta	Carlos Pérez	
Telefono	3167245454	
Acontecimiento	ninguno	Eligiendo del Checkbox
Detalles	Todo normal	
Resultados datos de salida		
Retorna al usuario nuevamente al formulario de registrar novedades, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que debe completar y/o verificar los datos que hagan falta o que se digitaron en forma incorrecta para el registro de la novedad, en este caso hace falta seleccionar la estación que reporta, lugar de la novedad y hora de la novedad.		

Caso 2. Registro de novedades – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para registrar una novedad utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de la novedad	23/03/2012	Se selecciona del combo
Hora de la novedad	8:23 am	Se selecciona del combo
Lugar de la novedad	CHIA	
Estación que reporta	CHIA	Se selecciona del combo
Usuario que reporta	Carlos Pérez	
Telefono	3167245454	
Acontecimiento	ninguno	Eligiendo del Checkbox
Detalles	Todo normal	
Resultados datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el usuario, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos, se guarda la información del usuario en la base de datos.		

Buscar vehículo para registrar novedad

Esta prueba se hace para verificar que los usuarios tengan acceso solo a los vehículos de su empresa.

Caso 1. Buscar vehículo para registrar novedad – inválido		
Datos de entrada		
Digitar la placa del vehículo a buscar.		
Nombre	Valor	Descripción
Digite la placa del vehículo	XXX125	(invalido)
Resultados: datos de salida		
No se encontraron resultados		

Caso 2. Buscar vehículo para registrar novedad –válido		
Datos de entrada		
Digitar la placa del vehículo a buscar.		
Nombre	Valor	Descripción
Digite la placa del vehículo	CIO111	(valido)
Resultados: datos de salida		
Se despliega la interfaz para registrar la novedad del viaje que está realizando ese vehículo.		

➤ ARCHIVOS

Las pruebas hechas a este subsistema se basan en verificar que se carguen adecuadamente los archivos en las tablas de la base de datos de la empresa.

En la interfaces para cargar archivos se especifica qué tipo de archivo debe ser en este caso .txt, como debe ir separado cada campo en este caso por tabulaciones y como debe ser la estructura del archivo la cual debe respetarse sino no se enviaran los datos a la base de datos.

Condiciones iniciales: el tipo de usuario Administrador ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Seleccionar un archivo.txt

Caso 1. Cargar un archivo de viajes .txt– inválido		
Datos de entrada		
Elija el archivo		
Nombre	Valor	Descripción
Elija el archivo .txt	Viajes.doc	(invalido)
Resultados: datos de salida		
Se despliega un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que el archivo cargado debe ser .txt		

Caso 2. Cargar un archivo de viajes .txt–válido		
Datos de entrada		
Elija el archivo		
Nombre	Valor	Descripcion
Elija el archivo .txt	Viajes.txt	(valido)
Resultados: datos de salida		
Se despliega un mensaje en el cual aclara los viajes han sido cargados con éxito y vuelve a la interfaz de cargar archivo.		

➤ RUTAS

Condiciones iniciales: el tipo de usuario Administrador ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Crear rutas

Caso 1. Creación de una – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear una ruta y sus estaciones utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Número de estaciones	1	
Nombre de estación	Rionegro	No se ha introducido una

		lista de enteros para la cedula
Distancia al origen	vacío	
Tiempo estimado al origen	lejos	No se ha introducido una lista de enteros para el tiempo en minutos
Resultados datos de salida		
<p>Retorna al administrador nuevamente al formulario de crear rutas, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que debe completar y/o verificar los datos que hagan falta o que se digitaron en forma incorrecta para la creación de la ruta, en este caso hace falta ingresar la distancia al origen y el tiempo estimado al origen debe ser un campo numérico.</p>		

Caso 2. Creación de una – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear una ruta y sus estaciones utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Número de estaciones	1	
Nombre de estación	Rionegro	No se ha introducido una lista de enteros para la cedula
Distancia al origen	150	Kilómetros

Tiempo estimado al origen	240	Minutos
Resultados datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el administrador, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos, se guarda la información del usuario en la base de datos.		

➤ **ACONTECIMIENTOS**

Condiciones iniciales: el tipo de usuario Administrador ha ingresado al sistema con su cedula y clave.

Crear acontecimientos

Caso 1. Creación de los acontecimientos – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear los acontecimiento utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Número de acontecimientos	2	El numero de acontecimientos a crear
Nombre del acontecimiento	lluvia	

Nombre del acontecimiento		No se debe dejar un acontecimiento vacío.
Resultados datos de salida		
Retorna al administrador nuevamente al formulario de crear acontecimientos, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que no se deben dejar acontecimientos en blanco.		

Caso 2. Creación de los acontecimientos – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para crear los acontecimiento utilizando el formulario desplegado en pantalla por el sistema		
Nombre	Valor	Observación
Número de acontecimientos	2	El número de acontecimientos a crear
Nombre del acontecimiento	lluvia	
Nombre del acontecimiento	trancón	
Resultados datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el administrador, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos, se guarda la información del usuario en la base de datos.		

Eliminar acontecimientos

Caso. Eliminar acontecimientos de la empresa
Datos de entrada
Seleccionar los Checkbox de los acontecimiento a eliminar
Resultados: datos de salida
Se muestra un mensaje de confirmación para eliminar los acontecimientos
Observaciones
En caso de estar de acuerdo, los acontecimientos se eliminan de la base de datos. En caso contrario la función termina y se sitúa en la interfaz de modificar acontecimientos.

➤ SEGUIMIENTO

Las pruebas seleccionadas para este subsistema corresponden principalmente la validación de campos para el ingreso a la consulta del seguimiento.

Seguimiento de pasajeros

Condiciones iniciales: El cliente ingresa a la página y presiona el link consultas.

Caso 1. Seguimiento de pasajeros – Datos inválidos
Datos de entrada
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de un pasajero

Nombre	Valor	Observación
Fecha de salida	2012/02/10	Se selecciona del calendario de la interfaz
Cedula del pasajero	56447892	
Nombre del pasajero	Andrés Sarmiento	
No. de tiquete	1111	
Resultados datos de salida		
No se encontraron se encontraron viajes con los datos ingresados		

Los datos que se necesitan para el seguimiento deben coincidir todos, solo se puede dejar vacío el nombre del pasajero o la cedula, pero la fecha de salida y el número del tiquete deben ser obligatorios y verdaderos.

Caso 2. Seguimiento de pasajeros – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de un pasajero		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de salida	2012/02/10	Se selecciona del calendario de la interfaz
Cedula del pasajero	56447892	
Nombre del pasajero	Andrés Sarmiento	

No. de tiquete	vacío	
Resultados datos de salida		
Retorna al cliente nuevamente al formulario de seguimiento, tras haber desplegado un mensaje de validación de datos en el cual se especifica que se debe ingresar el número de tiquete del pasajero.		

Caso 3. Seguimiento de pasajeros – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de un pasajero		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de salida	2012/02/11	Se selecciona del calendario de la interfaz
Cedula del pasajero	56447892	
Nombre del pasajero	Andrés Sarmiento	
No. de tiquete	12	
Resultados datos de salida		
Se validan los datos ingresados por el cliente, comprobando que no fallen aquellos que son obligatorios. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se despliega la interfaz de seguimiento de pasajeros y el cliente puede observar la información del viaje.		

Seguimiento de encomiendas

Caso 1. Seguimiento de encomiendas – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de una encomienda		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de envío	2012/02/10	Se selecciona del calendario de la interfaz
No. de guía	156	
Resultados datos de salida		
No se encontraron se encontraron viajes con los datos ingresados		

Caso 2. Seguimiento de encomiendas – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de una encomienda		
Nombre	Valor	Observación
Fecha de envío	2012/02/10	Se selecciona del calendario de la interfaz
No. de guía	3333	
Resultados datos de salida		
Se valida el numero de guía ingresado por el cliente, comprobando que sea verdadero. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son		

verdaderos, se despliega la interfaz de seguimiento de mercancía y el cliente puede observar la información del viaje.

Seguimiento de viajes

Esta prueba se realiza al seguimiento que hace el administrador y los auxiliares de la empresa a los viajes.

Caso 1. Seguimiento de viaje – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de un viaje		
Nombre	Valor	Observación
placa	NML222	
Cedula del pasajero	vacío	
Nombre del pasajero	vacío	
No de tiquete	vacío	
No de guía	vacío	
Resultados datos de salida		
No se encontraron resultados.		

El usuario puede consultar por cualquiera de los campos del formulario, lo que se valida es que sean correctos los datos digitados.

Caso 2. Seguimiento de viaje – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para realizar el seguimiento de un viaje		
Nombre	Valor	Observación
placa	vacío	Consultar el viaje que está realizando ese vehículo.
Cedula del pasajero	vacío	Consultar el viaje que está realizando ese pasajero.
Nombre del pasajero	Jessica Martínez	
No de tiquete	11	
No de guía	vacío	Consultar el viaje donde se encuentra esa mercancía.
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso nombre del pasajero y numero de tiquete, comprobando que sean verdaderos. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se despliega la interfaz de seguimiento de viajes y el administrador o auxiliar puede observar la información del viaje.		

➤ **REPORTES**

Viajes por vehículo

Caso 1. Reporte de viajes por vehículo – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de viajes por vehículo		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	CIO111	
Fecha desde	2012/10/07	Las fechas se escogen del calendario de la interfaz
Fecha hasta	2012/11/07	
Resultados datos de salida		
No se encontraron resultados.		

Las fechas digitadas en la anterior prueba son incorrectas ya que pertenecen al futuro por esta razón no se encuentran los resultados.

Caso 1. Reporte de viajes por vehículo – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de viajes por vehículo		
Nombre	Valor	Observación

Placa del vehículo	CIO111	
Fecha desde	vacío	Las fechas se escogen del calendario de la interfaz
Fecha hasta	vacío	
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso la placa del vehículo, comprobando que sean verdaderos. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se despliega la interfaz del listado de viajes realizados por este vehículo. De ahí se selecciona el viaje que se quiere consultar.		

Pasajeros transportados

Caso 1. Reporte de pasajeros transportados – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de pasajeros transportados		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	CIO111	
Fecha desde	2012/10/07	Las fechas se escogen del calendario de la interfaz
Fecha hasta	2012/11/07	
Resultados datos de salida		

No se encontraron resultados.

Caso 2. Reporte de pasajeros transportados – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de pasajeros transportados.		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	vacío	
Fecha desde	vacío	Las fechas se escogen del calendario de la interfaz
Fecha hasta	vacío	
Resultados datos de salida		
Genera el reporte de todos los pasajeros transportados en la empresa por cada uno de los vehículos y en todas las fechas.		

Ingresos por pasajeros y mercancía

Caso 1. Reporte de ingresos – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte ingresos por pasajeros y mercancía.		
Nombre	Valor	Observación

Placa del vehículo	XXX356	Esta placa no pertenece a la empresa
Año	2012	Las fechas se escogen del combo de la interfaz
Resultados datos de salida		
No se encontraron resultados.		

Caso 2. Reporte de ingresos – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte ingresos por pasajeros y mercancía.		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	CIO111	
Año	2012	Las fechas se escogen del calendario de la interfaz
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso la placa del vehículo, comprobando que sean verdaderos. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se genera el reporte de ingresos por conceptos de pasajeros y encomiendas por cada mes del año seleccionado.		

Características de los vehículos

Caso 1. Reporte de características de los vehículos– Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de características de los vehículos.		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	XXX356	Esta placa no pertenece a la empresa
Resultados datos de salida		
No se encontraron vehículos.		

Caso 2. Reporte de características de los vehículos– Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de características de los vehículos.		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	CIO111	
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso la placa del vehículo, comprobando que sean verdaderos. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se genera el reporte de características en este caso del vehículo		

con placas CIO111.

Caso 3. Reporte de características de los vehículos– Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de características de los vehículos.		
Nombre	Valor	Observación
Placa del vehículo	vacío	
Resultados datos de salida		
Al dejar el campo placa del vehículo vacío el sistema le genera un listado de todos los vehículos registrados en la empresa y de ahí se puede seleccionar al que se le desee generar el reporte.		

Vencimiento de los documentos

Caso 1. Reporte de vencimiento de los documentos – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de vencimiento de los documentos.		
Nombre	Valor	Observación
Vencimientos próximos	vacío	Esta fecha se escoge del combo de la interfaz

Placa del vehículo	XXX356	Esta placa no pertenece a la empresa
Resultados datos de salida		
No se encontraron documentos.		

Caso 2. Reporte de vencimiento de los documentos – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de vencimiento de los documentos.		
Nombre	Valor	Observación
Vencimientos próximos	vacío	Esta fecha se escoge del combo de la interfaz
Placa del vehículo	CIO111	
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso la placa del vehículo, comprobando que sean verdaderos. Dado que se han registrado todos los datos requeridos y son verdaderos, se genera el reporte de los documentos y repuestos con sus fechas de vencimiento en este caso del vehículo con placas CIO111.		

Caso 3. Reporte de vencimiento de los documentos – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de vencimiento de los		

documentos.		
Nombre	Valor	Observación
Vencimientos próximos	60 días	Esta fecha se escoge del combo de la interfaz
Placa del vehículo	vacío	
Resultados datos de salida		
Se validan los campos seleccionados en este caso la fecha de los documentos próximos a vencerse, como no se especifica el vehículo se genera el reporte de los documentos y repuestos que se vencen en 60 días o menos de todos los vehículos de la empresa.		

Información de conductores

Caso 1. Reporte de información de conductores – Datos inválidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de información de conductores.		
Nombre	Valor	Observación
No de documento	XXXXX	Debe ser un campo de números enteros.
Nombre	vacío	
Resultados datos de salida		

No se encontraron conductores, verifique sus datos.

Caso 2. Reporte de información de conductores – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de información de conductores.		
Nombre	Valor	Observación
No de documento	13724054	
Nombre	vacío	
Resultados datos de salida		
Se validan los campos digitados en este caso el número de documento. Dado que se han registrados los datos requeridos y son verdaderos se genera el reporte de información del conductor en este caso con cedula numero 13724054		

Caso 3. Reporte de información de conductores – Datos válidos		
Datos de entrada		
Los datos que se necesitan para generar el reporte de información de conductores.		
Nombre	Valor	Observación
No de documento	vacío	
Nombre	vacío	

Resultados datos de salida

Al dejar los campos vacíos el sistema le genera un listado de todos los conductores registrados en la empresa y de ahí se puede seleccionar al que se le desee generar el reporte.

ANEXO D. DICCIONARIO DE DATOS

INFORMACIÓN DE LAS TABLAS.

Tabla acontecimientos

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_acontecimiento	int	(10)	si	Identificador del acontecimiento
id_empresa	smallint	(5)	no	Identificador de la empresa a la cual pertenece el acontecimiento
nom_acontecimientos	varchar	(50)	no	Nombre del acontecimiento

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_empresa	empresas	id_empresa

Tabla ciudades

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_ciudad	tinyint	(5)	si	Identificador de la ciudad
id_departamento	tinyint	(5)	no	Identificador del departamento al cual pertenece la ciudad
nom_departamento	varchar	(40)	no	Nombre de la ciudad

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_departamento	departamentos	id_departamento

Tabla departamentos

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_departamento	tinyint	(5)	si	Identificador del departamento
nom_departamento	varchar	(40)	no	Nombre del

o	r			departamento
---	---	--	--	--------------

Tabla empresas

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_empresa	smallint	(5)	si	Identificador de la empresa
id_estado	tinyint	(3)	no	Identificador del estado que tiene la empresa
nom_empresa	varchar	(40)	no	Nombre de la empresa
nit_empresa	bigint	(14)	no	Nit (Número de Identificación Tributaria) de la empresa.
contacto	varchar	(60)	no	Persona que podemos contactar en la empresa
dir_principal	varchar	(60)	no	Dirección principal de la empresa
telefono	bigint	(14)	no	Teléfono de la empresa o del contacto de la empresa
email	varchar	(30)	no	email de la empresa o del

	r			contacto de la empresa
fecha_registro	date	---	no	Fecha en que se registro la empresa al sistema
hora_registro	time	---	no	Hora en que se registro la empresa al sistema

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_estado	estados	id_estado

Tabla estaciones

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_estacion	smallint	(5)	si	Identificador de la estación
id_ruta	tinyint	(3)	no	Identificador de la ruta a la que pertenece la estación
nom_estacion	varchar	(30)	no	Nombre de la estación

km_distancia_al_origen	smallint	(5)	no	Kilómetros de distancia entre la estación y el punto de origen de la ruta.
tiempo_estimado_al_origen	decimal	(5,2)	no	Tiempo estimado del origen de la ruta a la estación.

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_ruta	rutas	id_ruta

Tabla estados

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
Id_estado	tinyint	(1)	si	Identificador del estado
nom_estado	varchar	(20)	no	Nombre del estado

Tabla mercancías

Campo	Tipo	Longitud	Llave	Descripción
-------	------	----------	-------	-------------

			primaria	
id_mercancia	Int	(10)	si	Identificador de la mercancía
id_viaje	Int	(10)	no	Identificador del viaje al que pertenece la mercancía
descripcion	Text	variable	no	Descripción de la mercancía
peso	Tinyint	(5)	no	Peso de la mercancía
volumen	Tinyint	(5)	no	Volumen de la mercancía
valor	mediumint	(8)	no	Valor del envío
num_guia	varchar	(50)	no	Numero de guía de el envío de la mercancía
ced_quien_recibe	bigint	(14)	no	Cedula de la persona que va a reclamar la mercancía.

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria

id_viaje	viajes	id_viaje
----------	--------	----------

Tabla novedades

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_novedad	int	(10)	si	Identificador de la novedad
id_viaje	int	(10)	no	Identificador del viaje al que pertenece la novedad.
id_usuario_reg	int	(10)	no	Identificador del usuario que registra la novedad
fecha_novedad	date	---	no	Fecha en la que ocurre la novedad
hora_novedad	time	---	no	Hora en la que ocurre la novedad
novedad	text	variable	no	Descripción o detalles de la novedad
usuario_reporta	varchar	(30)	no	Nombre del usuario o persona que reporta la novedad
telefono_usuario	bigint	(15)	no	Telefono del usuario o persona que reporta la

				novedad
fecha_registro	date	---	no	Fecha en que se registro la novedad al sistema
hora_registro	time	---	no	Hora en que se registro la novedad al sistema
lugar_novedad	varchar	(30)	no	Lugar en el que ocurrió la novedad
id_estacion	smallint	(5)	no	Identificador de la estación donde se reporto la novedad.

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_viaje	viajes	id_viaje
id_usuario_reg	usuarios	id_usuario
id_estacion	estaciones	id_estacion

Tabla ocurre

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_ocurrencia	int	(10)	si	Identificador de la

				ocurrencia
id_novedad	int	(10)	no	Identificador de la novedad a la cual pertenece la ocurrencia
id_acontecimiento	int	(10)	no	Identificador del acontecimiento al que pertenece la ocurrencia

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_novedad	novedades	id_novedad
id_acontecimiento	acontecimientos	id_acontecimiento

Tabla rutas

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_ruta	tinyint	(3)	si	Identificador de la ocurrencia
id_empresa	smallint	(5)	no	Identificador de la empresa a la cual pertenece la ruta
lugar_partida	tinyint	(5)	no	Punto o lugar de partida de la ruta

lugar_llegada	tinyint	(5)	no	Punto o lugar de llegada de la ruta
---------------	---------	-----	----	-------------------------------------

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_empresa	empresas	id_empresa

Tabla tipos_usuarios

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_tipo	tinyint	(2)	si	Identificador del tipo de usuario
nom_tipo	varchar	(30)	no	Nombre del tipo de usuario

Tabla tiquetes

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_tiquete	int	(10)	si	Identificador del tiquete
id_viaje	int	(10)	no	Identificador del viaje al

				que pertenece el tiquete.
ced_pasajero	bigint	(14)	no	Cedula del pasajero registrado en el tiquete
num_tiquete	bigint	(14)	no	Numero del tiquete
valor_tiquete	mediumint	(8)	no	Valor del tiquete
fecha_compra	date	---	no	Fecha de la compra del tiquete
hora_compra	time	---	no	hora de la compra del tiquete
id_salida	int	(10)	no	Identificador de la ciudad de salida
id_llegada	int	(11)	no	Identificador de la ciudad de llegada
nom_pasajero	varchar	(60)	no	Nombre del pasajero

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_viaje	viajes	id_viaje
id_salida	ciudades	id_ciudad
id_llegada	ciudades	id_ciudad

Tabla usuarios

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_usuario	smallint	(5)	si	Identificador del usuario
id_empresa	smallint	(5)	no	Identificador de la empresa a la cual pertenece el usuario
tipo_usuario	tinyint	(3)	no	Tipo de usuario
ced_usuario	bigint	(14)	no	Numero de cedula del usuario
clave	varchar	(20)	no	Clave del usuario
nom_usuario	varchar	(40)	no	Nombre del usuario
estado	tinyint	(1)	no	Estado del usuario

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_empresa	empresas	id_empresa
tipo_usuario	tipos_usuarios	id_tipo

Tabla vehiculos

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_vehiculo	int	(9)	si	Identificador del vehículo
placa	varchar	(6)	no	Placa del vehículo
clase	varchar	(30)	no	Tipo de vehículo
linea	varchar	(30)	no	Linea del vehículo
marca	varchar	(20)	no	Marca del vehículo
modelo	year	(4)	no	Modelo del vehículo
color	varchar	(20)	no	Color del vehículo
cilindraje	varchar	(10)	no	Cilindraje del vehículo
tipo_carroceria	varchar	(30)	no	Tipo de carrocería del vehículo
num_motor	varchar	(30)	no	Numero del motor del vehículo
num_chasis	varchar	(30)	no	Numero de chasis del vehículo
num_pasajeros	smallint	(3)	no	Capacidad del vehículo
tipo_servicio	varchar	(12)	no	Tipo de servicio que brinda el vehículo
id_empresa	smallint	(5)	no	Identificador de la

				empresa a la que pertenece el vehículo
fechahora_reg	datetime	---	no	Fecha y hora de registro del vehículo a la empresa
id_usu_reg	Int	(9)	no	Identificador del usuario que registra el vehículo

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_empresa	empresas	id_empresa
id_usu_reg	usuarios	id_usuario

Tabla vencimientos_documentos

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_vencimiento	Int	(9)	si	Identificador del vencimiento del documento
descripcion_doc	varchar	(60)	no	Descripcion del documento
fecha_vencimiento	date	---	no	Fecha de vencimiento del documento

placa	varchar	(6)	no	Placa del vehículo que está en el documento
ano	year	---	no	Año
id_empresa	mediumint	(5)	no	Identificador de la empresa a la cual pertenece el documento
fechahora_reg	datetime	---	no	Fecha y hora de registro del documento
id_usu_reg	Int	(9)	no	Identificador del usuario que registra

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_empresa	empresas	id_empresa
id_usu_reg	usuarios	id_usuario

Tabla viajes

Campo	Tipo	Longitud	Llave primaria	Descripción
id_viaje	int	(10)	si	Identificador del viaje

id_ruta	tinyint	(3)	no	Identificador de la ruta que atraviesa el viaje
id_empresa	smallint	(5)	no	Identificador de la empresa a la cual pertenece el viaje
fecha_salida	date	---	no	Fecha de salida del viaje
hora_salida	time	---	no	Hora de salida del viaje
ced_conductor	date	---	no	Numero de cedula del conductor que realiza el viaje
num_vehiculo	time	---	no	Numero del vehículo que realiza el viaje
placa_vehiculo	int	(10)	no	Placa del vehículo que realiza el viaje
fechahora_reg	int	(11)	no	Fecha y hora de registro del viaje
id_usu_reg	varchar	(60)	no	Identificador del usuario que registra el viaje

Llave foránea	Referencia a	
	Tabla	Llave primaria
id_ruta	rutas	Id_ruta
id_empresa	empresas	id_empresa

id_usu_reg	usuarios	id_usuario
------------	----------	------------