



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática

Sistema para la Gestión de la Información relacionada con el servicio de transportación en el departamento de Operaciones de Almacenes Universales S.A. Sucursal Cienfuegos.

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autora:

Geidy Oliva Santos.

Tutora:

Ing Miriam Serralvo Cala. Universidad de Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2009 - 2010

Declaración de autoría

Yo Geidy Oliva Santos declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Departamento de Operaciones de Almacenes universales S.A. Sucursal Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los ____ días del mes de ____ del ____.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Frase:

“La inteligencia no es la facultad de imponerse; es el deber de ser útil a los demás”

José Martí.

Agradecimientos

A mi pequeña Karina, que sin apenas saberlo me ha ayudado a tomar fuerzas de donde no las hay y salir adelante.

A mi Madre adorada, por creer siempre en mí y ser incondicional.

A mi amor, Luisito por tanta comprensión y por darme tanto cariño.

A mi suegra por apoyarme en todos los momentos difíciles.

A todos los que de una manera u otra han contribuido con la realización de este trabajo, al profe y amigo Ineldo por transmitirme tanta experiencia, a mi tutora Miriam por guiarme y asesorarme. A Suri, Yeidy, Daymí, Greilys y todos los compañeros de estudio a lo largo de estos años.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi esposo Luisito, mi hija Karina y en especial a mi madre Gladys Elisa Santos.

A toda mi familia.

A la memoria de mis queridos abuelos

Zenaida Ojeda y Eduardo Santos

Resumen

La presente investigación Sistema para la Gestión de la Información relacionada con el servicio de transportación en el departamento de Operaciones de Almacenes Universales S.A. Sucursal Cienfuegos, asume y describe desde una perspectiva crítico-analítica las diferentes etapas seguidas en el desarrollo de un sistema que permite automatizar el proceso de análisis de la información relacionada con el servicio de transportación de dicho departamento.

El sistema propuesto aboga por el perfeccionamiento en la prestación de servicios relacionados con la transportación de carga, aspecto que subyace como eje fundamental del cual depende en gran medida la eficiencia en la explotación de la flota vehicular y la satisfacción de las necesidades de los clientes de la empresa.

La investigación abordó exhaustivamente los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, ajustándose a los parámetros del Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

Índice de contenidos

Introducción	1
Capítulo 1 Fundamentación teórica.....	6
1.1- Introducción.....	6
1.2-Descripción del dominio del problema.....	6
1.2.1-Conceptos generales relacionados con el dominio del problema	6
Información	6
1.2.2-Conceptos generales relacionados con el dominio del proceso	8
1.3- Los sistemas de Información en la toma de decisiones.	9
1.4 – Descripción del objeto de estudio.....	10
1.4.1-Almacenes Universales SA sucursal Cienfuegos	10
1.4.2-Flujo actual de los procesos análisis crítico de la ejecución de estos.....	11
1.5-Análisis Crítico de los sistemas existentes.....	12
1.5.1-Algunos sistemas informáticos a nivel Internacional.....	12
1.5.2-Software existentes en Cuba.	12
1.5.3-Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.	13
1.6 – Tendencias, metodologías y tecnologías actuales	14
1.6.1-Fundamentación de la metodología a utilizar	14
1.6.2-Fundamentación de lenguajes y tecnologías Web.....	19
1.6.3-Sistema Gestor de Base de datos	27
1.7-Herramientas utilizadas.....	28
1.7.1- Selección de la metodología, lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados	31
1.8 Conclusiones	32
Capítulo2: Descripción y construcción de la solución propuesta	34
2.1-Introducción.....	34
2.2-Descripción del modelo de negocio.....	34
2.3- Identificación de los procesos del negocio	36
2.4-Reglas del negocio a considerar :	37
2.5-Modelo de caso de uso del negocio	38
2.5.1-Actores y trabajadores del negocio.....	38
2.5.2- Diagrama de caso de uso del negocio.....	39
2.5.3-Descripción de los casos de uso.....	40
2.5.5- Modelo de objetos del negocio	45
2.6 Descripción del modelo de sistema.	46
2.6.1- Definición de los requisitos funcionales.	47
2.6.2- Definición de los requisitos no funcionales.	48
2.7- Modelo de casos de uso del sistema	51
2.7.1- Actores del sistema.....	51
2.7.2 Casos de uso del sistema.	52
2.7.3-Diagrama de caso de uso del sistema	52
2.8-Construcción del sistema	53
2.8.1-Diagrama de clases del diseño.....	53
2.8.2-Diagramas del modelo lógico de datos.	54

2.8.3-Diagramas del modelo físico de datos.....	55
2.8.4 Diagramas de implementación.....	56
2.9-Principios de diseño del sistema.....	57
2.9.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menú del sistema.....	57
2.9.2-Formato de reportes.....	58
2.9.3 Tratamiento de errores.....	58
2.9.4- Estándares de codificación.....	58
2.9.5- Tratamiento de excepciones.....	58
2.10 Conclusiones.....	59
Capítulo 3 – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.....	60
3.1- Introducción.....	60
3.2- Planificación basada en caso de uso.....	60
3.2.1- Factor de peso de los actores sin ajustar.....	61
3.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.....	61
3.2.3 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados.....	62
3.2.2-Factor de Complejidad Técnica (TCF).....	62
3.2.3-Cálculo de EF.....	64
3.2.4- Estimación del esfuerzo.....	65
3.3- Cálculo de costos.....	65
3.4- Beneficios tangibles e intangibles.....	65
3.5 -Análisis de costos y beneficios.....	65
3.6- Validación de la solución propuesta.....	66
3.6.1-Resultados de la entrevista.....	66
3.7-Conclusiones.....	68
Conclusiones.....	69
Recomendaciones.....	71
Referencia bibliográfica.....	75
Bibliografía.....	79
Glosario de términos.....	78
Anexos.....	79
Anexo A Diagramas de actividades.....	79
Anexo B Descripción de los casos de uso del sistema.....	83
Anexo C Prototipos.....	91
Anexo D Diagramas de Clase Web.....	97
Anexos E Validación del sistema.....	107

Índice de tablas

Tabla 1 Tecnologías Web.....	22
Tabla 2 Descripción de los actores del negocio	38
Tabla 3 Descripción de los trabajadores del negocio	39
Tabla 4 Descripción del caso de uso Solicitar viaje	40
Tabla 5 Descripción del caso de uso Realizar viaje.....	41
Tabla 6 Descripción del caso de uso Aforo facturación y cobro	43
Tabla 7 Descripción del caso de uso Informe Mensual	44
Tabla 8 Descripción de los actores del Sistema	51
Tabla 9 Casos de uso del Sistema	52
Tabla 10 Tabla ubicación diagramas Web.....	54
Tabla 11 Clasificación de los casos de uso	60
Tabla 12 Clasificación de los actores del Sistema.....	61
Tabla 13 Factor de complejidad técnica	62
Tabla 14 Factor de ambiente(EF).....	64

Índice de figuras

Figura 1 Fases de la metodología RUP.....	15
Figura 2 Modelo de diseño en tres capas.....	20
Figura 3 Estructura funcional de PHP.....	26
Figura 4 Modelo de casos de usos del sistema.....	40
Figura 5 Diagrama de Casos de uso del Sistema	53
Figura 6 Modelo Lógico de datos	55
Figura 7 Modelo físico de datos.....	56
Figura 8 Modelo de Implementación.....	57
Figura 9 Gráfica de comparación en días del tiempo antes y después del sistema.	67

Introducción

La información es un hecho relacionado con los seres humanos. Puede pensarse como la manera de exteriorizar la producción del pensamiento. Prácticamente todas las actividades de la vida necesitan de conservar, distribuir o procesar diferentes tipos de información, esta se ha convertido en el elemento fundamental para el accionar del hombre en la sociedad moderna.

A lo largo de la historia, la forma de almacenamiento y acceso a la información ha ido variando. En la Edad Media, el principal acervo se encontraba en las bibliotecas de los monasterios. A partir de la Edad Moderna, gracias al nacimiento de la imprenta, los libros comenzaron a fabricarse en serie. Ya en el siglo XX, aparecieron los medios de comunicación masiva y las herramientas digitales que derivaron en el desarrollo de Internet. **[1]**

Actualmente, en el siglo XXI el manejo y uso de la información ha dado paso a una nueva era en el desarrollo de la humanidad: La Era de la información caracterizada por una sociedad en la cual la informática y las telecomunicaciones producen el acceso inmediato a la información con la posibilidad de almacenar en memorias virtualmente cualquier lenguaje audio-escrito-visual. Una sociedad que nos promete el acceso instantáneo a bancos de datos y a gigantescas bibliotecas informatizadas, a partir de una simple consulta en un ordenador personal. El resultado de datos gestionados a través de aplicaciones informáticas donde los datos son procesados y transformados en información que posteriormente es manejada, ha sido el signo integrador y característico de progreso económico del presente siglo.

Las Tecnologías de la informática y Comunicaciones (TIC) han avanzado a un ritmo extraordinariamente rápido. Constituyen el núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad a nivel mundial.

En Cuba la aplicación de las (TICs) ha logrado un acelerado crecimiento en virtud de la prioridad, dada al proceso de informatización de la sociedad. Esto trae consigo la universalización del conocimiento y la obtención de innumerables logros en todas las esferas. **[2]**

En el año 2000 surge el ministerio de informática y comunicaciones impulsando el proceso de informatización en todas las esferas de la sociedad cubana. Generando así

un interés excepcional por el estudio, conocimiento de la ciencia de la computación y el procesamiento de datos, propiciando cambios estructurales en el desarrollo económico, político y social. [2]

La gestión de la información es un elemento de vital importancia para el avance y mantenimiento de las empresas repercutiendo positivamente en el desarrollo de la economía. La empresa cubana, inmersa en un nuevo período de cambio, tiene como prioridad significativa el desarrollo de transformaciones profundas en los aspectos organizacionales y funcionales del sistema empresarial, lo que incluye también medidas dirigidas a asegurar la calidad de la producción, mejorar las relaciones con los proveedores y los clientes y lograr un mayor aprovechamiento de los recursos energéticos y tecnológicos. [3]

La entidad Sucursal Cienfuegos, perteneciente a la compañía Almacenes Universales S.A (AUSA) es una de las empresas que emplea las (TIC) en todos los procesos que realiza. A pesar de tener una infraestructura equipada con lo último en tecnología y poseer sistemas informáticos que benefician en los diferentes departamentos que la componen, todavía no se ha logrado la automatización de algunos procesos dentro de la entidad, lo cual entorpece el trabajo y el buen funcionamiento de la empresa.

El departamento de Operaciones es el encargado de trazar la política de tráfico según los puntos de origen y destino de los productos a transportar. Maneja todos los datos referentes a la explotación comercial de los vehículos de la empresa ,dicha información es de vital importancia para la toma de decisiones a la hora de enviar el vehículo idóneo a cumplir un servicio de transportación solicitado .Actualmente todos los datos que se manipulan en el departamento se guardan en formato duro y en el mejor de los casos se utilizan herramientas como Excel y Access .Todo esto trae consigo un menor control y manejo de la información e influye directamente en decisiones erróneas o tardías; permitiendo así que la empresa pierda recursos ,combustible ,afectando además la inmediatez y el envío de documentos que resumen el comportamiento del servicio de transportación a los superiores .

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se define el siguiente **problema a resolver**: la necesidad de gestionar de manera rápida y confiable la información relacionada con el servicio de transportación en el departamento de operaciones de AUSA.

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación los procesos de gestión de la información AUSA Sucursal Cienfuegos, de este modo se deriva como **campo de acción** el proceso de gestión de la información relacionada con los servicios de transportación en el departamento de operaciones.

Teniendo en cuenta este problema, se define como **idea a defender**:

Con el desarrollo de un sistema informático, el departamento de operaciones de AUSA Sucursal Cienfuegos, podrá gestionar la información de los servicios de transportación de manera rápida y confiable.

El trabajo desarrollado tiene como **objetivo general** elaborar un sistema informático para la gestión de la información del servicio de transportación en el departamento de operaciones de AUSA.

Objetivos específicos:

- ✓ Realizar un análisis de los elementos del negocio a automatizar.
- ✓ Diseñar los elementos del sistema a automatizar.
- ✓ Implementar la solución propuesta.
- ✓ Validar el sistema.

Para alcanzar estos objetivos se precisa de la realización de diferentes **tareas** a desarrollar dentro de la investigación como son:

- ✓ Diagnóstico del problema.
- ✓ Entrevistas al personal capacitado para conocer el funcionamiento en general del departamento, y de esta manera conocer a fondo los procesos de negocio que después serán automatizados.
- ✓ Búsquedas bibliográficas.
- ✓ Estudio de las principales herramientas y metodologías de desarrollo actuales en aplicaciones Web.
- ✓ Selección de la metodología y herramientas a utilizar.
- ✓ Definición de los procesos que serán automatizados.

- ✓ Definición del alcance y contenido de la base de datos.
- ✓ Diseño de la estructura interna de la solución.
- ✓ Implementación de la interfaz gráfica de la aplicación.
- ✓ Realización de entrevista al usuario del sistema para confirmar si el sistema cumple con los requisitos establecidos.
- ✓ Confección del informe final de la investigación realizada.

Con el estudio de los procesos que intervienen en la realización del servicio de transportación y la búsqueda de una forma informatizada de realizarlos se mejora la realización del trabajo en el departamento de operaciones. El mejoramiento de los procesos de dicho departamento, repercute positivamente en el funcionamiento tan prestigiosa empresa que tiene una alta responsabilidad en el desarrollo socio-económico del país.

Su utilidad está dada por su **aporte práctico**, pues con la implementación de el Módulo de Operaciones perteneciente al Sistema Informático de Gestión Integral (SIGIN), se logra guiar y seguir cada proceso paso a paso, organizando así las diferentes funciones de el departamento de operaciones, al colocar a disposición del usuario en cada momento las herramientas, y datos necesarios para el desarrollo con éxito del proceso que realiza para una oportuna toma de decisiones.

El presente documento va recogiendo las etapas de este proyecto, describiendo cada una de ellas ,se encuentra estructurado básicamente en resumen, introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, y anexos .De los capítulos se muestra a continuación su contenido de forma resumida:

Capítulo I.- “Fundamentación teórica”: En este capítulo partiendo de una revisión bibliográfica se describen los principales conceptos asociados al dominio del problema. Luego se presenta un análisis crítico, que permite conocer el estado actual, las soluciones ya existentes dadas a problemas similares a este y en que medida contribuyen o no a la solución del mismo. Finalizando el capítulo se describen las tendencias, metodologías y tecnologías actuales en las que se fundamenta la propuesta

del objeto de automatización, así como las herramientas de desarrollo seleccionadas, justificándose el por qué de su elección.

Capítulo II.- “Descripción y construcción de la solución propuesta”: En este capítulo se realiza un diagnóstico y caracterización de (AUSA); definiendo así las entidades y objetos del dominio, se plantean sus relaciones e implicaciones a través del diagrama de objetos. Además, se presentan las reglas referidas al negocio. Se describe la solución propuesta utilizando la Metodología RUP, empleando para ello el Modelo del negocio, los Requerimientos funcionales y no funcionales, el Modelo del sistema, los Diagramas de clases Web del diseño y el Modelo lógico y físico de la base de datos. Además, se describen los principios de diseño utilizados.

Capítulo III.- “Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta”: En este capítulo, se describe el proceso de planificación del estudio de factibilidad, se lleva cabo la determinación de los costos, así como, los beneficios tangibles e intangibles asociados al proyecto. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los usuarios finales del sistema.

Capítulo 1 Fundamentación teórica

1.1- Introducción

En el presente capítulo se definen los principales conceptos asociados al dominio del problema y al dominio del proceso, se describen los antecedentes relacionados con el objeto de estudio y campo de acción, realizándose un análisis crítico de otras soluciones existentes con la solución propuesta.

Se analizan a continuación las diferentes tendencias, metodologías, tecnologías y herramientas existentes, determinando en qué medida contribuyen a la solución del problema, permitiendo la selección de las adecuadas para el análisis, diseño e implementación del sistema.

1.2-Descripción del dominio del problema

1.2.1-Conceptos generales relacionados con el dominio del problema

Información

La información es un hecho únicamente relacionado con los seres humanos, es el elemento fundamental para el accionar del hombre en la sociedad moderna. Puede pensarse como la manera de exteriorizar la producción del pensamiento.

(...)La información es el árbol que hace posible los resultados, porque influye en la capacidad y certeza del proceso de toma de decisiones. En las organizaciones está, a menudo, embebida no sólo en los documentos y bases de datos, sino también en las rutinas organizacionales, en los procesos, prácticas y normas. [4]

Desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la información es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificará las sucesivas interacciones del ente que posee dicha información con su entorno. [5]

En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno. Los datos se perciben,

se integran y generan la información necesaria para producir el conocimiento que es el que finalmente permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia. [6]

El autor se apega a la definición de que: La información es un conjunto organizado de datos, que constituye un mensaje sobre un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su uso racional es la base del conocimiento. [7]

Gestión

Del latín *gestiō*, el concepto de gestión hace referencia a la acción y al efecto de gestionar o de administrar. Gestionar es realizar diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. Administrar, por otra parte, consiste en gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar. El término gestión, por lo tanto, implica al conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una empresa o de un negocio. [8]

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española [9]

gestión.

Del lat. *gestio*, -onis.

1. f. Acción y efecto de gestionar. [. . .]

gestionar.

De *gestión*.

1. tr. Hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

O sea, realizar una serie de acciones encaminadas, orientadas a: [.....]

En innovaciones introducidas por Drucker, precursor de la teoría de la gestión, en sus primeras obras afirma que: La gestión es un saber que puede ser sistematizado y aprendido. Este concepto sacrificó la idea del "gestor innato" y democratizó la profesión de gestor.

Por otra parte el autor coincide con el criterio que: La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. [10]

Gestión de la información

La gestión de la información es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha recabado y registrado para permitir a los administradores (de todos los niveles) tomar decisiones documentadas. Por lo tanto, la gestión de la información implica:

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

Un buen sistema de gestión de la información debe, por lo tanto, ayudar a los administradores del proyecto a saber qué información necesitan recabar, para tomar diferentes decisiones en distintos momentos. [11]

1.2.2-Conceptos generales relacionados con el dominio del proceso

Vehículo: Medio de transporte destinado a transportar personas o cosas. La transportación de carga teniendo en cuenta sus propiedades y características, pueden realizarse en diversos medios de transporte.

Documentos Primarios: Son aquellos documentos necesarios y reglamentarios, que se utilizan para la ejecución del Plan de Transportación.

Hoja de Ruta: La Hoja de Ruta es el documento oficial de uso general y obligatorio por los conductores, que tiene como objetivo fundamental autorizar, amparar y especificar la ruta o itinerario que deben seguir en su circulación por las vías los vehículos de motor pertenecientes a personas jurídicas. Este es un modelo uniforme, que puede ser utilizado por cualquier clase o tipo de vehículo de motor con independencia del servicio que este preste y que a la vez pueda facilitar su confección e interpretación.

La Hoja de Ruta se emite en ejemplar único para cada vehículo, por la entidad propietaria u operadora del mismo y se habilita y entrega a su conductor por persona expresamente autorizada para ello.

Carta de porte: La Carta de Porte es el documento oficial de uso general y obligatorio, que acredita a todos los efectos legales procedentes la ejecución de la transportación que se realiza al amparo y en cumplimiento de un contrato de transporte terrestre de carga concertado entre las partes facultadas para hacerlo.

Ciclo de Viaje: Es el tiempo total empleado para concluir un recorrido de ida y vuelta, desde el origen de partida del vehículo hasta su retorno a esta, independientemente del número de viajes que realice. Se compone del recorrido efectuado por los vehículos con carga y sin carga.

Aforo: El aforo de la Carta de Porte es la expresión monetaria del servicio brindado como resultado del análisis de los datos que se plasman en el documento por el chofer, remitente y destinatario. Esta función tiene como objetivo, anotar en la Carta de Porte en el escaque de "Importe" el valor del servicio realizado, el cual corresponde al Contrato establecido y debidamente firmado por las partes (Porteador y Cargador).

Monta Diaria: no es más que la relación de vehículos que cubrirán las solicitudes del Cliente el próximo día.

1.3- Los sistemas de Información en la toma de decisiones.

El poder del conocimiento, preconizado por Peter Drucker desde mediados del siglo XX, nos obliga a desarrollar sistemas eficientes y eficaces de gestión de la información, como un pilar fundamental para lograr una buena gestión del conocimiento en nuestras organizaciones. [12]

Los Sistemas de Información (SI) tienen una enorme importancia en el incremento de la capacidad organizacional frente al cambio del entorno. La voluntad de lograr un sistema de información útil, que permita obtener una ventaja competitiva, implica la posibilidad de ofrecer múltiples, frecuentes, oportunas y relevantes informaciones. Van mucho más allá que el diseño y desarrollo del subsistema informático. Un SI puede definirse según (Laudon y Laudon, 1996) como "un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir información

para apoyar la toma de decisiones y el control de una institución", además de ayudar a dichos directivos y personal a analizar problemas, visualizar cuestiones complejas y crear nuevos productos en un ambiente intensivo de información.

El investigador considera que para tomar decisiones acertadas haciendo uso de los sistemas de información es mejor basarse en la frialdad y objetividad de los datos, los que plantean el problema en cuestión .El éxito de las decisiones radica en el modo de obtención de la información, su fiabilidad y de una interpretación adecuada de esta. La información es la herramienta o materia prima fundamental en la tomar las decisiones en el departamento de operaciones y la empresa AUSA Sucursal Cienfuegos .La toma de decisiones basadas en los hechos tiene como principal beneficio el aumento de la calidad o aciertos de los planes y además se pueden identificar a tiempo la desviación de los objetivos.

1.4 – Descripción del objeto de estudio

El objeto de estudio de esta investigación es el proceso de gestión de la información en AUSA Sucursal Cienfuegos y para una mejor comprensión de este trabajo es necesario saber qué términos son manejados en la entidad en cuestión y con qué objetivos se desempeña esta dentro de la esfera económica del país.

1.4.1-Almacenes Universales S.A. Sucursal Cienfuegos

Almacenes Universales S.A. es un operador Logístico diseñado para integrarse con sus clientes, garantizándoles los ciclos de aprovisionamiento de mercancías y brindándoles una gama de servicios en toda su cadena de suministros como: servicio aduanales y transitorios , agente de embarque, consignación y fletamento de buques fuera y dentro del territorio nacional ,servicio de transportación de cargas multimodal, importación y exportación de mercancías según las nomenclaturas aprobadas por el Ministerio de Comercio Exterior, servicio de incineración de desechos, plagas y vectores, servicios de almacenajes de mercancías tanto de régimen de depósito de aduana, como nacionalizada, servicios de arrendamiento de almacén, tanto en régimen de depósito de aduana como nacionalizada entre otros . Posee una trayectoria avalada por más de 13 años de trabajo y fue creada en 1994.

Tiene como misión lograr el aporte sostenido en Moneda Libremente Convertible (MLC) a la reserva del País alcanzando un liderazgo en los servicios logísticos integrales en el Centro Sur de la Isla avalado por un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que satisfagan al más exigente de nuestros clientes.

La visión de la entidad está enfrascada en el desarrollo de los servicios logísticos integrales donde los SGC, seguridad y confianza, conviertan a la Sucursal de Cienfuegos en líder del territorio Centro Sur del País y ampliar sus servicios especializados al polo turístico de Trinidad cumpliendo con las metas de la Sucursal y la compañía AUSA.

1.4.2-Flujo actual de los procesos análisis crítico de la ejecución de estos.

El departamento de operaciones de AUSA Sucursal Cienfuegos, es el encargado del manejo de toda la información relacionada con el servicio de transportación. Actualmente el director de dicho departamento envía la monta diaria al punto de dirección para el cumplimiento de esta. Luego de realizados los servicios pronosticados se recoge toda la información contenida en los documentos primarios, esta es procesada para un posterior análisis y elaboración de documentos, que resumen el comportamiento del servicio de transportación en la empresa y son analizados por los directivos de la misma. De igual manera la información relacionada con el coeficiente de disponibilidad técnica de los vehículos, es procesada para un posterior uso en la toma de decisiones. Todas estas informaciones procesadas, arrojan a la empresa una serie de indicadores que miden el estado del servicio de transportación desde diferentes puntos de vistas.

La forma de manejar estas informaciones no es la mejor, la misma no se encuentra centralizada, esto propicia que el trabajo sea engorroso a pesar que se realiza en Excel y Access en el mejor de los casos. No se tiene la información a mano para la toma de decisiones, los cálculos de dichos indicadores por estas inconveniencias no son los más reales, incurriendo así en posibles errores y demoras sustanciales a la hora de elaborar los documentos que resumen el comportamiento de la explotación de la flota vehicular de la empresa.

1.5-Análisis Crítico de los sistemas existentes.

Existen diferentes sistemas que se dedican a la gestión de la información relacionada con el servicio de transportación tanto en el ámbito internacional como en el nacional, en este trabajo se hace referencia a algunos de ellos.

1.5.1-Algunos sistemas informáticos a nivel Internacional.

En la búsqueda realizada en Internet se encontraron algunos sistemas dedicados a gestionar la información de los servicios de transportación a nivel internacional como por ejemplo:

Sistema de Gestión de Transporte: la compañía proveedora de este sistema es Paragon. Es un sistema diseñado para la optimización de rutas de flotas de transporte, usado para planificar el recurso de transporte en variados escenarios, incluyendo las fases de distribución primaria y secundaria. Esta solución es usada para operaciones estratégicas y análisis preventivo, también es utilizada para la planificación de rutas del siguiente día. Los beneficios más importantes de esta solución son: garantizar las entregas a tiempo, reducción de costos de transporte, lo que resulta en mejoras en el servicio al cliente y planificación estratégica efectiva. [13]

Transport Magnament System (Infor SCM-TMS): Solución integral diseñada para optimizar y controlar las operaciones de transporte. La compañía proveedora es Generix group. Infor SCM-TMS es un software de gestión de logística y transporte flexible, una solución global de transporte y logística multi-modal que gestiona las órdenes de los clientes desde la venta hasta la entrega. [14]

La principal desventaja que poseen estos sistemas encontrados es que no se adecuan a las necesidades del departamento, y tienen un costo muy elevado, inaccesible para la empresa, el cual aumentaría si se suma el costo de las modificaciones necesarias para adaptarlos a las condiciones propias de nuestro país, ya que son totalmente incompatibles con las resoluciones del MITRANS, la metodología de trabajo del departamento de operaciones y las FAR.

1.5.2-Software existentes en Cuba.

Dentro de los sistemas que se encontraron en nuestro país se tiene:

Siscompa.net: este sistema de reciente factura fue desarrollado por TransSoft y está siendo explotado en estos momentos por el MITRANS, es un sistema “autónomo”, está limitado y al tratar al taller como un módulo separa al vehículo de la base que es el módulo principal que dirige totalmente el accionar de este, ya que su objetivo es el control del transporte como proceso productivo. [16]

NOGA: elaborado por el grupo de desarrollo de software Transsoft. Tiene como propósito determinar a partir de un conjunto de ofertas de mercado para vehículos automotores, cuál es la mejor, a través de un análisis de las alternativas a comparar. Una vez evaluada, se realiza la toma de decisión de la mejor oferta, se evalúa la función mantenimiento, dando terminación al proceso.

Transsoft tiene una gama de sistema que se dedican a la explotación de flotas como:

Athos que es un sistema para la integración Siscompa .net ,**Corcel** que se dedica a gestionar la actividad del transporte principalmente de pasajeros controlando el mantenimiento y el combustible ,**Orbus** se utiliza en la planificación de itinerarios para ómnibus ,**Lince** dedicado a el control de combustible y vehículos ,**Cargas** es una herramienta ágil para detectar el desbalance de la planificación del transporte pero ninguno de ellos se adecuan a las necesidades del departamento ni siguen la metodología de trabajo para la realización del servicio de transportación de AUSA Sucursal Cienfuegos , constituyendo esta su principal desventaja .

1.5.3-Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.

Después de realizar una investigación detallada de los sistemas a nivel nacional e internacional destinados a gestionar la información relacionada con el servicio de transportación, se obtuvo como resultado que existen sistemas vinculados al campo de acción, pero poseen un costo elevado y no están al alcance de la empresa. Además, ninguno gestiona la información contenida en los documentos primarios según las resoluciones 184/2000 ,76/94 y 382/06 del MITRANS que amparan la Carta de Porte y Hoja de Ruta, ni utilizan la metodología de trabajo empleada en el departamento de operaciones de AUSA Sucursal Cienfuegos y las FAR. Por lo que se decide la

realización de un sistema informático para la gestión de la información relacionada con el servicio de transportación en AUSA Sucursal Cienfuegos.

La propuesta lleva por nombre Sistema Informático para la Gestión Integral (SIGIN), del cual se desarrolló el Módulo Operaciones, el mismo a diferencia de los sistemas descritos con anterioridad, permite gestionar, almacenar y utilizar la información relacionada con el servicio de transportación del departamento de operaciones. Realiza el cálculo de indicadores del transporte, además del comportamiento del coeficiente de disponibilidad técnica de los vehículos, posibilitando así la información inmediata y actualizada para la elaboración de reportes que informan a la directiva de la empresa el estado de los ingresos y el servicio. Constituye una herramienta útil para la toma de decisiones. La solución propuesta hace un seguimiento del servicio de transportación en la empresa, alcanzando un mejor manejo de sus resultados. El sistema está totalmente centralizado y consolida la información en una única base de datos, valiéndose de los recursos tecnológicos de la empresa.

1.6 – Tendencias, metodologías y tecnologías actuales

Para garantizar calidad en el desarrollo de un sistema informático es necesario seguir las indicaciones de alguna metodología. Antes de llevar a cabo el proceso de desarrollo, se debe hacer un estudio de las tecnologías existentes en la actualidad, conocidas o no, con el fin de utilizar la más conveniente para nuestro problema.

1.6.1-Fundamentación de la metodología a utilizar

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Rational Unified Process (RUP) es un proceso de desarrollo de software, en otras palabras, es un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. Fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de *Software* formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. Es un proceso basado en componentes y utiliza UML para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios de RUP se resumen en tres frases clave: está dirigido

por casos de uso, centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software. [17]

El Proceso Unificado tiene dos dimensiones: Un eje horizontal representando el tiempo y mostrando los aspectos del ciclo de vida del proceso a lo largo de su desenvolvimiento. Un eje vertical representando las disciplinas, las cuales agrupan actividades de una manera lógica de acuerdo a su naturaleza. La primera dimensión muestra el aspecto dinámico del proceso conforme se va desarrollando expresándose en términos de fases, iteraciones e hitos (milestones). La segunda dimensión se refiere al aspecto estático del proceso: cómo se describe en términos de componentes del proceso, disciplinas, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles.

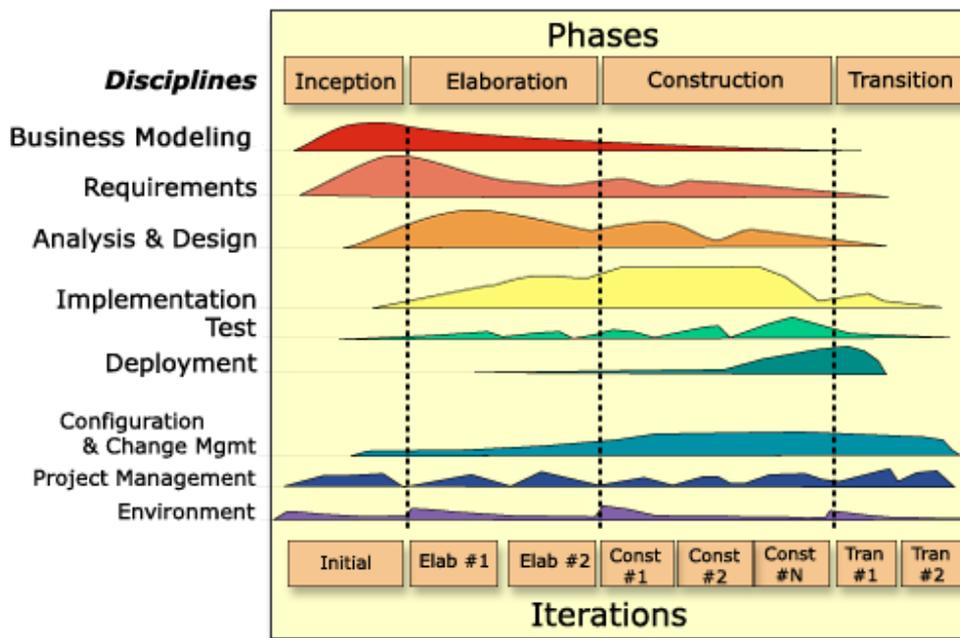


Figura 1 Fases de la metodología RUP.

El Proceso Unificado se basa en componentes, lo que significa que el sistema en construcción está hecho de componentes de software interconectados por medio de interfaces bien definidas. El Proceso Unificado usa el Lenguaje de Modelado Unificado (UML) en la preparación de todos los planos del sistema. De hecho, UML es una parte integral del Proceso Unificado, fueron desarrollados a la par. Los aspectos distintivos

del Proceso Unificado están capturados en tres conceptos clave: dirigido por Casos de Uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado

Constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

a.) Guiado/Manejado por Casos de Uso: La razón de ser de un sistema software es servir a usuarios ya sean humanos u otros sistemas; un caso de uso es una facilidad que el software debe proveer a sus usuarios. Los casos de uso reemplazan la antigua especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema.

b.) Centrado en Arquitectura: La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas software, sistemas operativos, manejadores de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Los casos de uso guían el desarrollo de la arquitectura y esta se realimenta en los casos de uso, los dos juntos permiten conceptualizar, gestionar y desarrollar adecuadamente el software.

c.) Iterativo e Incremental: Para hacer más manejable un proyecto se recomienda dividirlo en ciclos. Para cada ciclo se establecen fases de referencia, cada una de las cuales debe ser considerada como un mini proyecto cuyo núcleo fundamental está constituido por una o más iteraciones de las actividades principales básicas de cualquier proceso de desarrollo.

d.) Desarrollo basado en Componentes: La creación de sistemas intensivos en software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o que se desarrollen y maduran sus componentes.

e.) Utilización de un Único Lenguaje de Modelamiento: UML es adoptado como Único Lenguaje de Modelamiento para el desarrollo de todos los modelos.

f.) Proceso Integrado: Se establece una estructura que abarque los ciclos, fases, flujos de trabajo, mitigación de riesgos, control de calidad, gestión del proyecto y control de configuración; el proceso unificado establece una estructura que integra todas estas facetas. Además esta estructura cubre a los vendedores y desarrolladores de herramientas para soportar la automatización del proceso, soportar flujos individuales de trabajo, para construir los diferentes modelos e integrar el trabajo a través del ciclo de vida y a través de todos los modelos. [18]

¿Por qué se seleccionó RUP como metodología para la solución propuesta?

Se tomó RUP como metodología a utilizar por las siguientes razones:

- ✓ Mitigación temprana de posibles altos riesgos.
- ✓ Progreso visible en las primeras etapas.
- ✓ Temprana retroalimentación que se ajuste a las necesidades reales.
- ✓ Gestión de la complejidad.
- ✓ El conocimiento adquirido en una iteración puede aplicarse de iteración a iteración

UML

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería de Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Corporation. Para crear una notación unificada en la que basar la construcción de sus herramientas CASE. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. [19]

Este lenguaje tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con

los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue.

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema.

UML es un lenguaje de modelado, y es independiente del proceso, por lo que no se considera una metodología.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- ✓ **Visualizar:** permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- ✓ **Especificar:** permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- ✓ **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- ✓ **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

¿Por qué es importante UML?

UML está consolidado como el lenguaje estándar en el análisis y diseño de sistemas de cómputo. Mediante UML es posible establecer la serie de requerimientos y estructuras necesarias para plasmar un sistema de software previo al proceso intensivo de escribir código. UML posee más características visuales que programáticas, que facilitan a integrantes de un equipo multidisciplinario participar e intercomunicarse fácilmente, estos integrantes siendo los analistas, diseñadores, especialistas de área y desde luego los programadores. [20]

Por constituir un estándar en la construcción de modelos, y ser el lenguaje notacional que utiliza la metodología RUP, el autor lo selecciona para el desarrollo de la documentación del sistema.

1.6.2-Fundamentación de lenguajes y tecnologías Web

La empresa cuenta con una serie de maquinas conectadas físicamente entre sí, por lo que es factible que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web, las condiciones que posee son ideales para que permita la interconexión entre las diferentes microcomputadoras, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos, el cual también brindaría servicios Web de intercambio de información con el primero e instalación de las interfaces a los diferentes usuarios. Actualmente son varios los lenguajes que se utilizan en la creación de sitios Web, y los servidores que soportan e interpretan a estos también son diversos.

1.6.2.1- Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo. [21]

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos. Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- Capa de servicios de usuario o presentación.
- Capa de servicios de negocios.
- Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma. La siguiente figura grafica el concepto del funcionamiento de esta arquitectura.

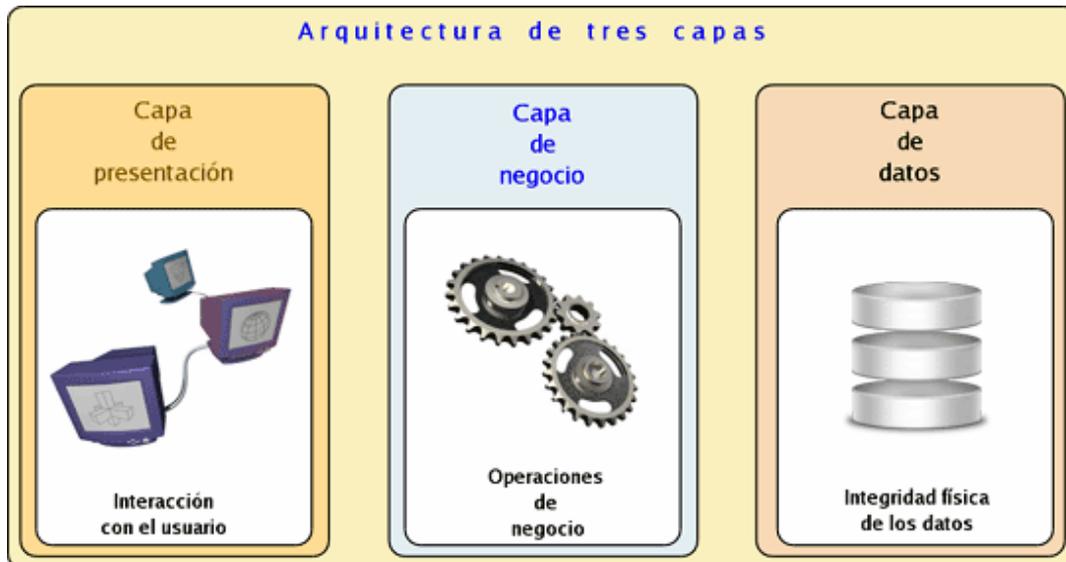


Figura 2 Modelo de diseño en tres capas.

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de "n" niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general. [22]

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados

enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

- Recibir la entrada del nivel de presentación.
- Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- Enviar el resultado procesado al nivel de presentación. [23]

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en: [24]

- ✓ Almacenar los datos.
- ✓ Recuperar los datos.
- ✓ Mantener los datos.
- ✓ La integridad de los datos.

El modelo de "n" capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son: [25]

- ✓ **Autonomía:** Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.
- ✓ **Confiabilidad:** Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.
- ✓ **Disponibilidad:** Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.
- ✓ **Escalabilidad:** Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación
- ✓ **Interoperabilidad:** Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas. El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades

de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.

Entre las técnicas utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor:

Tabla 1 Tecnologías Web.

Del lado del cliente	Del lado del servidor
<ul style="list-style-type: none">✓ HTML✓ CSS(hojas de estilo)✓ XML y derivados del mismo✓ JavaScript/DOM <p>Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ CGI y Perl✓ PHP✓ ASP✓ Java <p>Entre otras. No dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.</p>

1.6.2.2 Lenguajes y técnicas del lado del cliente

HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

HTML es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante él se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas o tags, cómo va a representarse la información en un navegador o browser. Se centra en la representación en la pantalla de la información.

HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con enlaces que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con inserciones multimedia como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (tags) las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, ect.) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado. Además el lenguaje HTML, permite a

los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final. [26]

CSS (Hojas de estilo en cascada).

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño. Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos. [27]

Son un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, cómo se va a imprimir, incluso cómo va a ser reflejada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.[28]

Cuando se actualiza una regla CSS en un sitio, el formato de todos los documentos que usan ese estilo se actualiza automáticamente con el nuevo estilo. [28]

JavaScript Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador 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 podemos 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, a veces con ligereza. 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 tenemos 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 nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos ayudar a la creación de páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo. [29]

El Javascript no sirve para crear páginas Web, tan sólo las complementa, por lo que su uso general suele estar enfocado a pequeñas "ayudas" en la interactividad de la web, como por ejemplo realizar comprobaciones en los formularios. [29] Y con este fin es utilizado en este proyecto.

1.6.2.3- Lenguajes y técnicas del lado del servidor

Hay diferentes lenguajes y sistemas que se utilizan para implementar las aplicaciones y que funcionan del lado del servidor. Actualmente algunas como Common Gateway Interface (CGI) o Practical Extraction and Report Language (PERL) son menos utilizadas porque han surgido lenguajes con mucho más funcionalidades. Uno de estos es el que se menciona a continuación:

PHP

PHP es un lenguaje de programación muy potente que, junto con HTML, permite crear sitios Web dinámicos. PHP se instala en el servidor y funciona con versiones de

Apache, Microsoft IIS, Netscape Enterprise Server y otros. La forma de usar PHP es insertando código del lenguaje dentro del código HTML de un sitio Web. Cuando un cliente visita la página Web que contiene éste código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador. PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, etc. Y puede ser ejecutado PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite. **[30]**

El funcionamiento del PHP se puede describir a través de los pasos siguientes:

- ✓ Escribir en las páginas HTML, pero con el código PHP dentro.
- ✓ Guardar la página en el servidor Web.
- ✓ Un navegador solicita una página al servidor.
- ✓ El servidor interpreta el código PHP.
- ✓ El servidor envía el resultado del conjunto de código HTML y el resultado del código PHP que también es HTML.

Otros lenguajes como Perl (Practical Extraction and Report Language), ASP (Active ServerPages) y JSP (Java Server Pages) tienen características similares al PHP aunque poseen rasgos que los marcan y por ello los distingue, entre ellos podemos encontrar: **[30]**

- ✓ **Características multiplataforma:** Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- ✓ **Velocidad de ejecución:** la velocidad es mayor en PHP, seguidos por PERL y JSP.
- ✓ **Disponibilidad de recursos:** actualmente los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de

ejemplos.PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.

- ✓ **Familiaridad con el lenguaje:** En las universidades los lenguajes más utilizados por los programadores es el ASP y el PHP.

De acuerdo a estas comparaciones, el PHP resulta mucho más favorecido, por tanto El autor considera que es el adecuado para implementar la propuesta de sistema de este trabajo, particularmente PHP5.



Figura 3 Estructura funcional de PHP

1.6.2.4-Apache: Servidor Web

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario. [31]

Es el servidor Web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa, por esta razón el autor considera su uso.

1.6.3-Sistema Gestor de Base de datos

Una Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.[32]

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado

SQL (Structure Query Language).

SQL Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla. [33]

SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución.

MySQL

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de Bases de Datos más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto. Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura. [34] Estas son las razones por la que el autor considera su uso

SQL Server 2000.

Microsoft SQL Server, pertenece a la familia de los sistemas de administración de base de datos, operando en una arquitectura cliente/servidor de gran rendimiento. Puede manejar perfectamente bases de datos de TeraBytes con millones de registros y funciona sin problemas con miles de conexiones simultáneas a los datos. SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server. Esto agrega una gran practicidad, debido a que permite instrumentar consultas y transacciones muy desarrolladas dentro de los procedimientos almacenados, y después vincularse a ellos mediante la aplicación cliente. Los procedimientos almacenados presentan además otra gran ventaja, se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes. [33]

1.7-Herramientas utilizadas

La elección de un entorno de desarrollo integrado es a menudo cuestión de gusto. Los desarrolladores que prefieren una solución más integrada tienen varias opciones en los distintos sistemas operativos. Las herramientas a utilizar en el desarrollo de un sistema, tienen cada una un objetivo específico; modelación del problema, tratamiento de imágenes, diseño de sitios Web, implementación de clases y métodos asociados y creación de base de datos.

Macromedia Dreamweaver

Desde su lanzamiento en 1997, Dreamweaver de Macromedia se ha convertido en una solución de la industria para el desarrollo profesional de la Web y, actualmente, más de 3,2 millones de profesionales utilizan Dreamweaver para desarrollar sus sitios Web. [34] Cuenta con una amplia gama de herramientas que posibilitan la creación de sitios Web desde los más sencillos hasta los más complejos y completos, permitiendo utilizar casi todos los recursos Web. Este editor de HTML que es profesional para el diseño, el código y desarrollo de páginas o sitios Web, permite además la edición visual, que no es más que hacer páginas Web muy rápidamente sin la necesidad de escribir código. Ayuda a la creación de páginas Web dinámicas apoyadas en Bases de Datos. Se pueden crear objetos y comandos propios. Permite escribir código script para extender

las capacidades de las páginas Web creadas con nuevos comportamientos. Soporta varias tecnologías del servidor entre las que se incluye el PHP que es la designada para implementar el sistema propuesto. Por estas razones se decidió trabajar con esta herramienta.

Rational Rose

La complejidad de los proyectos de software hoy en día, el constante cambio de requerimientos y la falta de una documentación durante el proceso de desarrollo provoca que los proyectos se retrasen en tiempo y se incrementen en costo. La solución a esta problemática es implantar una arquitectura de desarrollo que permita hacer seguimiento a los proyectos desde su etapa de requerimientos, hasta su implantación.

Rational ofrece un Proceso Unificado (RUP) para el desarrollo de los proyectos de software, desde la etapa de Ingeniería de Requerimientos hasta la etapa de pruebas. Para cada una de estas etapas existe una herramienta que ayuda en la administración de los proyectos, Rose es la herramienta de Rational para la etapa de análisis y diseño de sistemas. [35]

Es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de Software (UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común. Otra ventaja es que los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto. Además soporta la construcción de componentes en lenguajes como C++, Visual Basic, Java, Ada, genera IDL's para aplicaciones CORBA. Por todo lo anterior Rose es la herramienta de Análisis, Diseño, Modelado y Construcción de software Orientado a Objetos líder en el mercado y es por todo esto también que fue escogida para ser utilizada en este trabajo.

PHPMYAdmin

PHPMYAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y

añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL. Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo. [36]

EMS Manager

El EMS Gerente de SQL para MySQL es una herramienta de rendimiento alta para administración de Servidor de Base de datos MySQL y desarrollo. El Gerente de SQL para MySQL trabaja con cualquier versión MySQL de 3.23 a 5.06 y apoya todos los últimos rasgos de MySQL incluso vistas, procedimientos almacenados y funciones, InnoDB y teclas extranjeras. Esto ofrece muchas herramientas poderosas para usuarios con experiencia para satisfacer todas sus necesidades. [37]

Adobe Photoshop CS

Photoshop es una excelente solución para crear y modificar cualquier tipo de gráfico. Está especialmente diseñado para que diseñadores gráficos, Webmasters y fotógrafos puedan corregir el color, retocar, escanear imágenes y prepararlas con un acabado profesional. Ofrece al usuario un sin fin de herramientas de dibujo, ajustes de colores y otras utilidades encaminadas a la manipulación de imágenes. Incluye decenas de efectos para retocar las imágenes fácilmente. Puedes añadirle filtros para crear nuevos efectos. Además, incluye otros programas de retoque fotográfico como ImageReady.

Se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial de retoque fotográfico; pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño Web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales. [38]

La potencia de Photoshop para la edición de imágenes y la inclusión y modificación avanzada de textos, el tratamiento avanzado del color, los efectos de filtros y propiedades de capas, las facilidades de conversión de formatos de imágenes y su

cómoda interfaz integrada, lo hace cumplir con los requisitos necesarios para el trabajo de edición de imágenes que se requiere.

Startgraphics

Statgraphics es un programa para gestionar y analizar valores estadísticos. Tiene cuatro módulos principales: un editor estadístico (StatReport) que prepara informes con datos variables; un asistente estadístico (StatWizard) que sugiere los métodos más adecuados para recopilar y analizar datos; y un enlace estadístico (StatLink) que enlaza el libro de análisis (Statfolio) con la fuente de datos. Destaca especialmente por sus capacidades para la representación gráfica de todo tipo de estadísticas y el desarrollo de experimentos, previsiones y simulaciones en función del comportamiento de los valores. Además posee:

- ✓ Excelente selección de estadísticos
- ✓ Función SnapStats para análisis rápidos
- ✓ Cuadros de diálogo intuitivos
- ✓ Asesor estadístico de resultados
- ✓ Fichero de ayuda muy completo

En definitiva, Statgraphics es una completa herramienta para el estudio, análisis y aprendizaje de cualquier rama de la Estadística. Es por ello que el autor considera la utilización del mismo. [39]

1.7.1- Selección de la metodología, lenguaje y gestor de bases de datos que serán empleados

Para llevar a cabo paso a paso todo el proceso de desarrollo del sistema propuesto, se decide utilizar la metodología RUP. Considerando que esta metodología se ha convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software, y además porque cuenta con la herramienta CASE Rational Rose (del 2003), que facilita la elaboración de todos los diagramas. El sistema de gestión de información será confeccionado con tecnología Hypertext Preprocessor (PHP) usando el lenguaje HTML y JavaScript para generar los scripts del lado del cliente. Las diferentes interfaces con

que el usuario interactúa serán elaboradas con Macromedia Dreamweaver, ya que esta herramienta permite a los usuarios diseñar y crear código para una completa gama de soluciones. La capa de negocio estará a cargo de un servidor Apache, mientras que la capa de datos estará representada por MySQL como sistema gestor de bases de datos relacional.

¿Por qué PHP?

- Brinda todas las prestaciones necesarias y requeridas para el desarrollo del sistema propuesto.
- Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.
- El PHP no tiene costo oculto, es decir que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas, se pueden encontrar gratis en Internet.
- Soporta una gran cantidad de bases de datos.
- Es el que más conocen los programadores.

¿Por qué MySQL?

- Puede trabajar en distintas plataformas y Sistemas Operativos..
- Es altamente compatible con el lenguaje PHP, por el amplio conjunto de comandos definidos para el tratamiento de este.
- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP).
- Soporta hasta 32 índices por tabla.

1.8 Conclusiones

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día a los servicios de transportación, se hace necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la gestión de la información que se desarrolla en este proceso.

Capítulo 1 Fundamentación teórica

En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML, CSS y Javascript para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL. En el caso del servidor Web, la opción del Servidor Apache 2 es la idónea, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado. Además se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

Capítulo2: Descripción y construcción de la solución propuesta

2.1-Introducción

En el presente capítulo, tomando como guía la Metodología RUP, se utiliza uno de los artefactos que esta brinda: el Modelo de Negocio, el cual ayuda a modelar y describir el comportamiento actual de la situación a automatizar. Se realiza una identificación de los procesos del negocio, así como el enunciado y descripción de sus reglas para garantizar las restricciones existentes en el mismo. Se describen actores, trabajadores, casos de uso del negocio y se muestran los diagramas de casos de uso, de actividades y de objetos para una mejor comprensión de los procesos.

Además, se describe y analiza el modelo de sistema. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y las funcionalidades que a su disposición se colocan (los casos de uso del sistema). Se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

2.2-Descripción del modelo de negocio

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos de negocio de la organización, para el desarrollo de una buena aplicación informática es imprescindible una exitosa captura de los procesos.

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Cada proceso de negocio tiene sus entradas, funciones y salidas. Las entradas son requisitos que deben tenerse antes de que una función pueda ser aplicada. Cuando una función es aplicada a las entradas de un método, tendremos ciertas salidas resultantes. Es

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

una colección de actividades estructurales relacionadas que producen un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. [40]

AUSA Sucursal Cienfuegos Sita en Ave 20 Esq. 35 No. 3501 e/ 35 y 37 Punta Gorda, Cienfuegos constituye una Unidad Empresarial de Base con un balance financiero independiente y gestión económica, financiera, organizativa y contractual autónoma, creada para la dirección técnica, económica y comercial de los procesos de prestación de los diferentes servicios previstos en el Objeto Social de la Compañía. Para el desarrollo de su actividad comercial dispone de seis áreas de trabajo fundamentales:

- ✓ Plataforma Logística No.1 (donde se desarrolla la mayor gestión informática).
- ✓ Plataforma Logística No.2.
- ✓ Área Punta Gorda.
- ✓ Centro de Negocios.
- ✓ Área de Trinidad (Base logística Trinidad provincia Sancti Spíritus).
- ✓ Área del Puerto (Base logística ubicada en la rada portuaria de la ciudad).

El departamento de operaciones ubicado en la Plataforma a Logística No .1 se encarga de trazar la Política de Tráfico de acuerdo con los puntos de origen y destino de los productos a transportar, su objetivo es hallar una mayor racionalidad en la explotación del transporte. Está estructurado de la siguiente manera director de operaciones y subordinado a él los operativos del punto de dirección, son los encargados de de emitir y recibir los documentos primarios. El Punto de dirección es el lugar en el cual se definen las acciones para el cumplimiento del Plan de Transportación diario, teniendo en cuenta el uso más racional del transporte a partir de la disponibilidad de vehículos aptos técnicamente y la confirmación de la solicitud de los servicios a realizar.

El Director de operaciones es el encargado de asignar el vehículo idóneo para el cumplimiento de un contrato realizado por un cliente a la empresa. Controla indicadores del transporte para un mejor análisis del servicio brindado y el

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

coeficiente de disponibilidad técnica de los vehículos, planifica rutas encaminadas a un mejor aprovechamiento de los recorridos y uso racional de la flota vehicular. Envía informe a fin de mes y reportes diarios que reflejan el comportamiento del transporte al director de la empresa. Toda la información para un posterior análisis se recopila de los documentos oficiales Carta de Porte y Hoja de Ruta llenados por los choferes luego de la realización o prestación del servicio de transportación.

Actualmente toda la información referente a la explotación del transporte se maneja en el mejor de los casos a través de aplicaciones en Excel y Access y manualmente, por la dinámica que requiere la empresa esto arroja pérdida de tiempo, entorpece la toma de decisiones y el rápido manejo de la información vertical y horizontalmente.

2.3- Identificación de los procesos del negocio

Se identificaron los siguientes procesos del negocio:

Procesos del negocio

- ✓ Solicitar viaje : Es el proceso mediante el cual el cliente solicita el servicio a la empresa y luego de ser contratado por el especialista en contratación , negocia con el director de operaciones como se realizara el servicio , inicia todo el trabajo en el departamento de operaciones se planifica en la monta diaria el viaje y se informa al operativo de tráfico el cual es el encargado de controlar y ejecutar la monta diaria , además de emitir y registrar los documentos oficiales primarios Hoja de Ruta y Carta de Porte .
- ✓ Realizar viaje: Proceso clave y razón de ser del departamento, es iniciado cuando el operativo le entrega al chofer los documentos oficiales y este realiza el viaje informado, al culminarse todo el ciclo de viaje el vehículo regresa a la base y entrega los documentos los cuales son registrados, se envía copia de carta de porte al director de operaciones y se recoge toda información contenida en la hoja de ruta, necesarios para el cálculo de los indicadores de la explotación del transporte.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

- ✓ Aforo-Facturación –cobro: Es el proceso mediante el cual se le da el valor económico al viaje, el director de operaciones es el encargado de recoger todos los datos referidos en la carta de porte además de aforar esta, que la envía al director comercial que es el que realiza la factura y si no existe ningún problema de reclamaciones legales, cierra el contrato y envía al cliente el cheque para efectuar el cobro por el servicio brindado.
- ✓ Informe Mensual: Es el proceso mediante el cual el director de Operaciones envía el informe mensual al director de la empresa resumiendo el comportamiento de la explotación del transporte. El mismo contiene los resultados del coeficiente de disponibilidad técnica, indicadores del transporte, resultados de los ingresos de cada vehículo, informado con una valoración crítica del director de operaciones.

2.4-Reglas del negocio a considerar:

Las reglas del negocio regulan y describen las principales políticas que deben cumplirse para el adecuado funcionamiento del negocio. A continuación se presentan las que fueron identificadas:

- ✓ El director de operaciones es el encargado de confeccionar el informe mensualmente.
- ✓ El director de operaciones es el que realiza el cálculo de los indicadores del transporte.
- ✓ La información de los viajes realizados es almacenada diariamente siempre que los documentos estén registrados.
- ✓ El operativo de tráfico es el encargado de emitir y de registrar las Hojas de Ruta y Cartas de Portes.
- ✓ El director de operaciones es el encargado de aforar las Cartas de Porte.
- ✓ El director comercial realiza la factura del servicio luego de recibir la carta de porte aforada.
- ✓ La información relacionada con el coeficiente de disponibilidad técnica es almacenada diariamente por el director de operaciones.

2.5-Modelo de caso de uso del negocio

El modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de una entidad en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valores proporciona el negocio a sus actores. [40]

Este modelo es definido a través de: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades.

2.5.1-Actores y trabajadores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. Se define como actor del negocio a un rol que interactúa con el negocio y que se beneficia de sus resultados. [40]

Tabla 2 Descripción de los actores del negocio

Actores	Descripción
Cliente	Es el encargado de solicitar el servicio de transportación a la empresa y efectuar el pago luego de la realización del mismo, es el beneficiado con el servicio realizado.
Chofer	Es el encargado de recoger los documentos primarios para la realización de el viaje, además de entregarlos luego del cumplimiento de el ciclo de viaje y es beneficiado con la realización del mismo.
Director general	Es el encargado de solicitar y recoger a fin de mes el informe del comportamiento de la explotación del transporte.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio.[40]

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

Tabla 3 Descripción de los trabajadores del negocio.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Director de operaciones	Es el encargado de escoger el vehículo idóneo para el cumplimiento de un servicio de transportación, es el que realiza la monta diaria, afora las carta de porte, almacena la información referente a esta además de que calcula, analiza y controla los indicadores del transporte .Es el que envía el informe resumen de la explotación del transporte a fin de mes al director de la empresa.
Operativo de tráfico	Es el encargado de emitir y registrar la Hoja de ruta y carta de porte además de recoger información contenida en las Hojas de ruta. Es el que informa al chofer la monta diaria y controla el real cumplimiento de los servicios de transportación.
Técnico de contratación	Es el encargado de realizarle la contratación al cliente y explicarle los pasos legales de este.
Director Comercial	Es el encargado de facturar y cobrar al cliente por el servicio prestado .

2.5.2- Diagrama de caso de uso del negocio

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, se relaciona con los actores del negocio.

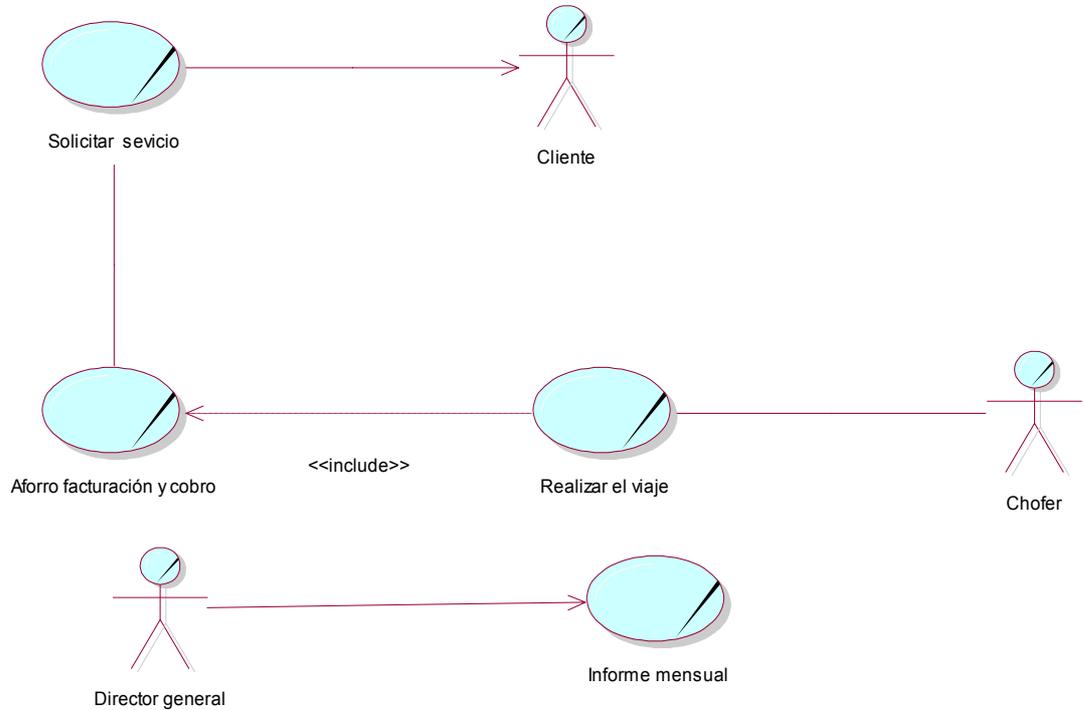


Figura 4 Modelo de casos de usos.

2.5.3-Descripción de los casos de uso

Para comprender la manera en la que intervienen los trabajadores en cada proceso no es suficiente con la representación gráfica del Diagrama de casos de uso del negocio. La descripción textual y el diagrama de actividad asociado a cada caso de uso ayudan a entender mejor el proceso.

Tabla 4 Descripción del caso de uso Solicitar viaje.

Nombre del Caso de Uso		Solicitar viaje
Actores del Negocio		Cliente (inicia),
Propósito	Atender al cliente y brindar servicio de Transporte solicitado.	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el cliente solicita una prestación de servicio de transportación y es contratado, y termina cuando el viaje es planificado en la monta diaria listo para su realización.	
Curso Normal de los eventos		

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

Acciones del Actor		Respuesta del proceso de negocio	
1. El cliente se remite a la empresa para solicitar un servicio de transportación.		1.1 El técnico en contratación realiza el contrato donde se expone los pasos legales del mismo.	
2. El cliente acepta el contrato.		2.1 El director de operaciones negocia los requisitos del viaje.	
		2.2 El director de operaciones escoge el vehículo idóneo y disponible de acuerdo a la carga a transportar y planifica viaje.	
		2.3 EL director de operaciones informa al operativo de tráfico el plan de transportación para las próximas 24 horas mediante la Monta Diaria.	
Curso Alternativo de los eventos			
Acción 2.		En caso de que el cliente no acepte las condiciones del contrato culmina el caso de uso.	
Prioridad	Alta.		
Mejoras	Toda la información necesaria para toma de decisiones estará disponible ya que esta será almacenada en una base de datos y automatizada y esto trae consigo un ahorro de tiempo y que se pueda manejar e interpretar mejor la misma.		

Tabla 5 Descripción del caso de uso Realizar viaje.

Nombre del Caso de Uso	Realizar viaje		
Actores	Chofer		
Caso de uso asociado	Aforo-facturación-cobro	Tipo de Asociación	Include

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

Nombre del Caso de Uso	Realizar viaje	
Propósito	La realización del viaje solicitado por el cliente .	
Resumen	El caso de uso inicia cuando operativo de tráfico informa al chofer la realización del viaje entrega Carta de Porte y Hoja de Ruta y culmina cuando el chofer regresa de su ciclo de viaje y entrega los documentos primarios y estos son registrados por el operativo de tráfico.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio	
	1. El operativo de tráfico informa al chofer la realización de un viaje planificado en la monta diaria.	
	1.2 El operativo de tráfico entrega Carta de Porte y Hoja de Ruta, documentos necesarios para la realización del servicio.	
2. El chofer recoge los documentos primarios.		
2.1El chofer realiza el viaje correspondiente.		
2.2 El chofer culmina su ciclo de viaje.		
2.3El chofer entrega al operativo de tráfico Carta de Porte y Hoja de ruta.		
	3. El operativo de tráfico registra las hojas de Ruta y Carta de Porte.	
	3.1El operativo de tráfico recopila datos de los documentos primarios.	
	3.2 El operativo de tráfico entrega copia de Carta de porte al director de operaciones.	
	3.3 El director de operaciones realiza el cálculo de los indicadores del transporte.	

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

Nombre del Caso de Uso	Realizar viaje
Prioridad	Alta
Mejoras	La recopilación y almacenamiento de la información se realizará de forma automática lo que permitirá ahorro de tiempo y esta estará disponible para su uso mediante reportes para un mejor análisis.

Tabla 6 Descripción del caso de uso Aforo facturación y cobro.

Nombre del Caso de Uso	Aforo –Facturación- cobro	
Actores	Cliente	
Propósito	Cobro de la realización del servicio	
Resumen	El caso de uso inicia cuando el director de operaciones recibe la copia de la carta de porte después del viaje realizado y es aforada .Termina cuando el director comercial realiza la factura y le cobra al cliente el servicio de transportación brindado.	
Curso Normal de los eventos		
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio	
	1. El director de operaciones recibe copia de Carta de porte afora la misma.	
	1.1 El director de operaciones envía Carta de porte aforada al director comercial.	

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

3. El cliente recibe factura y realiza el pago del servicio.	2. El director de operaciones realiza factura y envía al cliente para efectuar el cobro del servicio.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se tendrá un mejor manejo del importe por cada servicio realizado, ya que toda esta información será almacenada en la base de datos.

Tabla 7 Descripción del caso de uso Informe Mensual.

Nombre del Caso de Uso	Informe mensual
Actores	Director de General (inicia),
Propósito	Obtener informe resumen mensual del comportamiento de la explotación del transporte en AUSA, Sucursal Cienfuegos .
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Director General solicita el informe resumen de los resultados de la explotación del transporte y culmina, cuando el director de operación le hace entrega del mismo.
Curso Normal de los eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El Director General solicita informe resumen de los resultados de la explotación del transporte.	
	2 El Director de operaciones recopila los datos correspondientes para la elaboración del mismo.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

	2.1 El Director de operaciones elabora el documento.
3. El Director General recibe el informe.	2.3 El Director de operaciones envía el documento.
Prioridad	Alta
Mejoras	Toda la información necesaria para la elaboración del documento estará almacenada, y disponible favoreciendo un mejor control y análisis.

2.5.4- Diagrama de actividades del negocio

Los diagramas de actividades describen el ciclo de vida del caso de uso con más detalle, son un grafo que contiene los estados en que puede hallarse una actividad. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describen un proceso especificando el orden de las tareas o actividades que logran los objetivos del negocio. Ver anexo A.

2.5.5- Modelo de objetos del negocio

El modelo de objetos del negocio es un modelo que describe cómo colaboran los trabajadores y las entidades del negocio dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio.

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio. [40] En la figura 5 se muestra el modelo de objetos del negocio.

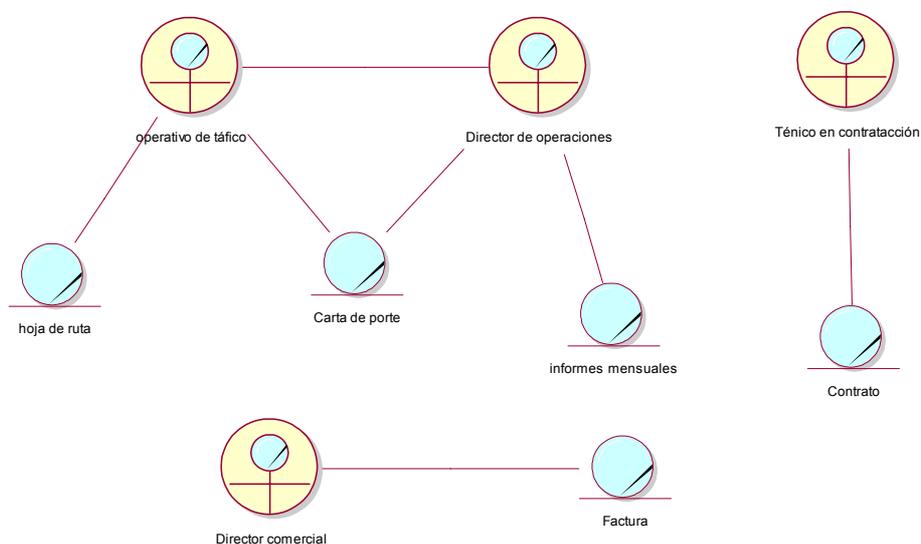


Figura 5 Modelo de objeto

2.6 Descripción del modelo de sistema.

El sistema lleva por nombre Sistema para la Gestión de la Información Integral (SIGIN) y es realizado en AUSA, Sucursal Cienfuegos. Está compuesto por cuatro Módulos: Recursos humanos, Comercial, Infocomunicaciones y Operaciones. Tiene su sello particular no visto en ningunas de las sucursales de la empresa extendida por todo el país.

En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

El Módulo de Operaciones le permitirá al director de operaciones hacer un procesamiento básico, así como la posibilidad de acceder a la base de datos mediante una interfaz Web que permitirá gestionar de manera organizada toda la información relacionada con el servicio de transportación. Además que emitirá reportes de indicadores del transporte filtrados por línea de equipo que le permite un mejor entendimiento de la información y resultado de la explotación de la flota vehicular de la empresa así como análisis del comportamiento del coeficiente de disponibilidad técnica, por fecha y por línea de equipo. Elementos fundamentales

para la toma de decisiones, pilar fundamental en el funcionamiento del departamento.

2.6.1- Definición de los requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son aquellos requisitos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa. [41] Para cumplir con los objetivos propuestos se prevé que el sistema tenga las siguientes funcionalidades:

- R.1 Insertar Línea de equipo.
- R.2 Listar Línea de equipo.
- R.3 Editar Línea de equipo.
- R.4 Insertar vehículo.
- R.5 Listar vehículo.
- R.6 Editar vehículo.
- R.7 Eliminar vehículo.
- R.8 Mostrar datos del vehículo.
- R.9 Insertar Hoja de Ruta.
- R.10 Listar Hoja de Ruta.
- R.11 Editar Hoja de Ruta.
- R.12 Mostar Datos Hoja de Ruta.
- R.13 Insertar Carta de Porte.
- R.14 Listar Carta de Porte.
- R.15 Editar Carta de Porte.
- R.16 Mostrar datos de la Carta de Porte.
- R.17 Insertar CDT.
- R.18 Mostrar CDT dado un mes y un año.
- R.19 Filtrar por Línea de equipo.
- R.20 Filtrar por fecha de entrega Carta de Porte.
- R.21 Filtrar por Número operativo.
- R.22 Filtrar mes y año de CDT.
- R.23 Filtrar por fecha de entrega de la Hoja de Ruta.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

- R.24 Mostrar reporte Resultados por Números Operativos.
- R.25 Calcular real de ingreso en CUC (RICUC).
- R.26 Calcular real de ingreso en CUP (RICUP).
- R.27 Calcular real de ingreso (RI) Total.
- R.28 Calcular Eficiencia.
- R.29 Calcular % Cumplimiento CUC.
- R.30 Calcular % Cumplimiento CUP.
- R.31 Mostrar Histórico de los vehículos.
- R.32 Mostrar Indicadores Horas por línea de equipo.
- R.33 Calcular Horas en movimiento.
- R.34 Calcular Horas trabajadas.
- R.35 Calcular Horas en carga y descarga.
- R.36 Calcular Horas en espera de carga y descarga.
- R.37 Mostrar Indicadores Tráfico.
- R.38 Calcular Kilómetros con carga.
- R.39 Calcular Kilómetros sin carga.
- R.40 Calcular Kilómetros Totales.
- R.41 Calcular cantidad de viajes.
- R.42 Calcular Tráfico posible de carga.
- R.43 Calcular Coeficiente de aprovechamiento del recorrido.
- R.44 Mostrar Indicadores CDT por línea de equipo.
- R.45 Calcular vehículos días existentes.
- R.46 Calcular vehículos días trabajados.
- R.47 Calcular vehículos días buen estado técnico.
- R.48 Calcular vehículos días sin comercializar.
- R.49 Mostar resumen del estado de los vehículos dado un mes y un año.
- R.50 Cerrar sesión.

2.6.2- Definición de los requerimientos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades que debe tener el producto. [41]

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

✓ **Apariencia o interfaz externa.**

La interfaz no contiene muchas imágenes para no demorar las respuestas al usuario. El diseño de la interfaz es sencillo y claro de usar con reconocimiento visual a través de elementos visibles que identifiquen cada una de sus acciones. Es formal, serio y con una navegación sugerente, todo esto teniendo en cuenta el fin con el que se desarrolla la aplicación.

✓ **Requerimientos de Usabilidad.**

El sistema puede ser usado por cualquier persona, comprendida en edad laboral, que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general. Instalar el sistema trae consigo una mayor rapidez de trabajo y por consiguiente un ahorro de materiales y personal. El sistema propuesto permitirá la gestión de la información del servicio de transportación en AUSA Sucursal Cienfuegos y disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores.

✓ **Requerimientos de Rendimiento.**

La disponibilidad de trabajo en red contra el servidor es constante. Se garantiza que la respuesta a solicitudes de los usuarios del sistema sea en un período de tiempo breve (de segundos) El sistema deberá de ser lo más estable y confiable posible. El sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla. La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

✓ **Requerimientos de Soporte.**

El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento gradual, así como la incorporación de funcionalidades que aumenten las potencialidades del mismo.

✓ **Requerimientos de Portabilidad.**

El producto es usado bajo los Sistemas Operativos. WINDOWS.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

El producto corre sobre una plataforma Web, codificada en "PHP5" y sus sistemas de bases de datos en MySQL.

✓ **Requerimientos de Confidencialidad.**

Toda la información está protegida del acceso no autorizado, los administradores de sistema son los únicos que podrán transformar la información.

✓ **Requerimientos de Hardware.**

Servidor: La máquina servidora debe tener como mínimo las siguientes características de Hardware: Procesador Pentium III 1 GHz o superior, 512 MB de memoria RAM(Incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 40 GB de capacidad en disco duro.

Cliente: Las computadoras situadas en los puestos de trabajo del usuario requerirá como mínimo un procesador Pentium III, 128 MB de memoria RAM. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.

✓ **Requerimientos de Software.**

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos y del lado del cliente cualquiera de los navegadores existentes en el mercado.

✓ **Requerimientos de Seguridad.**

Debe garantizar la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red. Esto está garantizado por Sistema Operativo. Debe garantizar la confidencialidad para proteger la información de acceso no autorizado. Esto estará garantizado por el Sistema Gestor de Base de Datos MySQL Server. El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados. En el diseño de la aplicación debe tenerse en cuenta la existencia de regulaciones y/o restricciones en la manipulación de la información.

El sistema debe presentar funciones de control de acceso que incluyan:

- ✓ Identificación del usuario y autenticación de dicha identificación.
- ✓ Control de acceso a los recursos y datos almacenados.
- ✓ Las reglas de control de acceso deben ser aplicables a las bases de datos y a los sistemas que trabajan operativamente con los datos.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

- ✓ Fallos y errores.
- ✓ Restricciones en el diseño y la implementación.

Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5. La seguridad de los datos que son enviados por la red se garantizará utilizando el protocolo SSL.

2.7- Modelo de casos de uso del sistema.

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [41]

2.7.1- Actores del sistema.

Los actores del sistema pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema, y pueden intercambiar información con él o ser recipientes pasivos de información. En este caso los actores que interactúan con el sistema se definen a continuación en la tabla 8.

Tabla 8 Descripción de los actores del Sistema.

Actor	Justificación
Director de operaciones	Es aquella persona que entra al sistema toda la información del servicio de transportación, gestiona todos los datos relacionados con dicho servicio, muestra todos los reportes que devuelve el sistema .Este rol depende de la confiabilidad y la eficiencia de los datos introducidos. Los requerimientos funcionales asociados al actor: Todos los requerimientos funcionales.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

2.7.2 Casos de uso del sistema.

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema.

Los casos de uso que se definen para el sistema propuesto son:

Tabla 9 Casos de uso del Sistema.

Nro.	Casos de Uso del Sistema	Descripción	Prototipo
1	Gestionar Línea de equipo	Anexo B1	Anexo C1
2	Gestionar Vehículo	Anexo B2	Anexo C2
3	Gestionar Hoja de Ruta	Anexo B3	Anexo C3
4	Gestionar Carta de porte	Anexo B4	Anexo C4
5	Gestionar CDT	Anexo B5	Anexo C5
6	Obtener reporte Resultados número operativo	Anexo B6	Anexo C6
7	Mostrar histórico de los vehículos	Anexo B7	Anexo C7
8	Obtener indicadores horas por línea de equipo	Anexo B8	Anexo C8
9	Obtener indicadores tráfico por línea de equipo	Anexo B9	Anexo C9
10	Obtener indicadores CDT por línea de equipo	Anexo B10	Anexo C10
11	Cerrar sesión	Anexo B11	Anexo C11

2.7.3-Diagrama de caso de uso del sistema

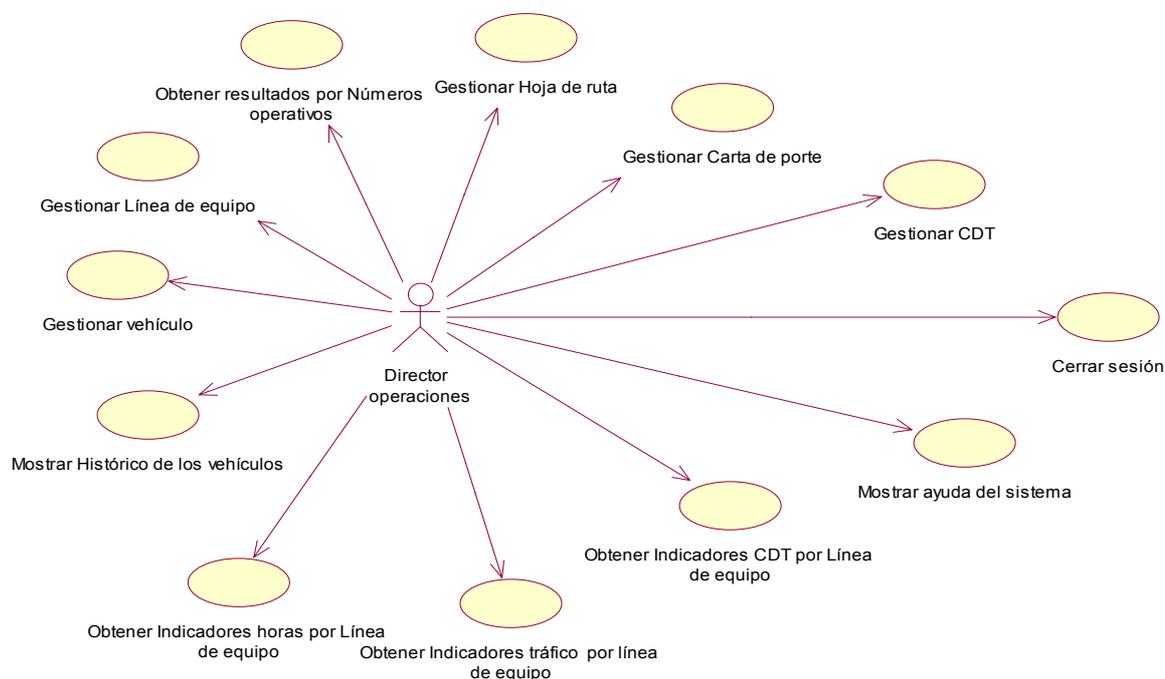


Figura 6 Diagrama de Casos de uso del Sistema.

2.8-Construcción del sistema.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

2.8.1-Diagrama de clases del diseño.

Un Diagrama de Clases de Diseño muestra la especificación para las clases de una aplicación. Incluye la siguiente información:

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

- ✓ Clases, asociaciones y atributos.
- ✓ Interfaces, con sus operaciones y constantes.
- ✓ Métodos.
- ✓ Navegabilidad.
- ✓ Dependencias.

A diferencia del Modelo Conceptual, un Diagrama de Clases de Diseño muestra definiciones de entidades software más que conceptos del mundo real.

Tabla 10 Tabla ubicación diagramas Web.

Nro.	Casos de Uso del Sistema	Diagrama de clases web
1	Gestionar Línea de equipo.	Anexo D1
2	Gestionar Vehículo.	Anexo D2
3	Gestionar Hoja de Ruta.	Anexo D3
4	Gestionar Carta de porte.	Anexo D4
5	Gestionar CDT.	Anexo D5
6	Obtener reporte Resultados número operativo.	Anexo D6
7	Mostrar histórico de los vehículos.	Anexo D7
8	Obtener indicadores horas por línea de equipo.	Anexo D8
9	Obtener indicadores tráfico por línea de equipo.	Anexo D9
10	Obtener indicadores CDT por línea de equipo.	Anexo D10
11	Cerrar sesión.	Anexo D11

2.8.2-Diagramas del modelo lógico de datos.

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

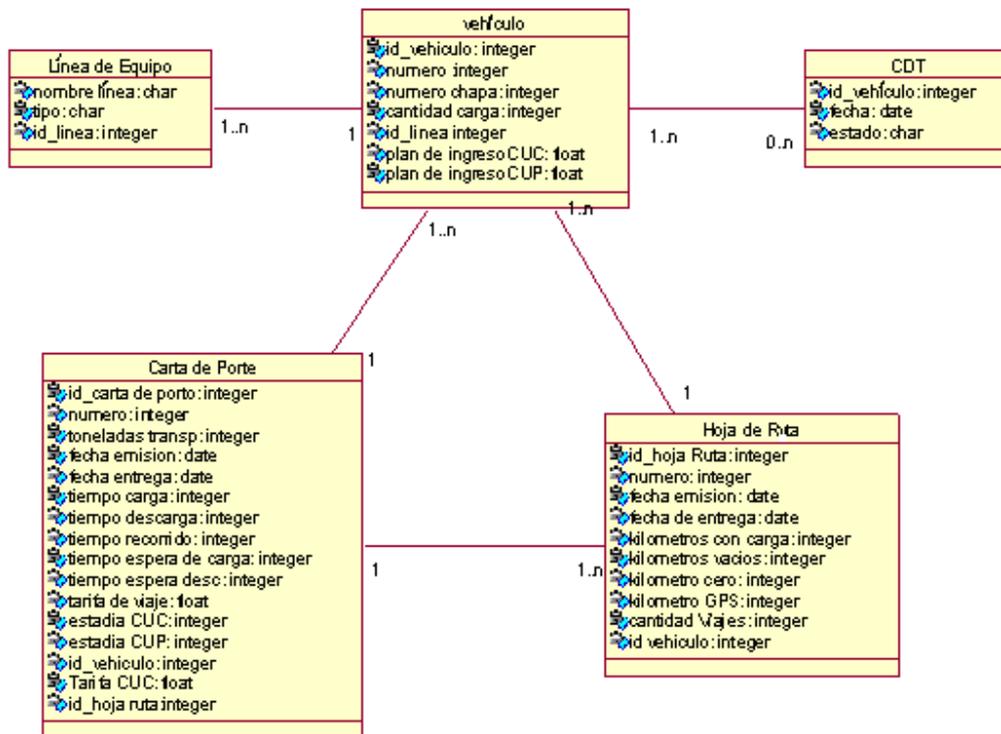


Figura 7 Modelo Lógico de datos.

2.8.3-Diagramas del modelo físico de datos.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación.

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

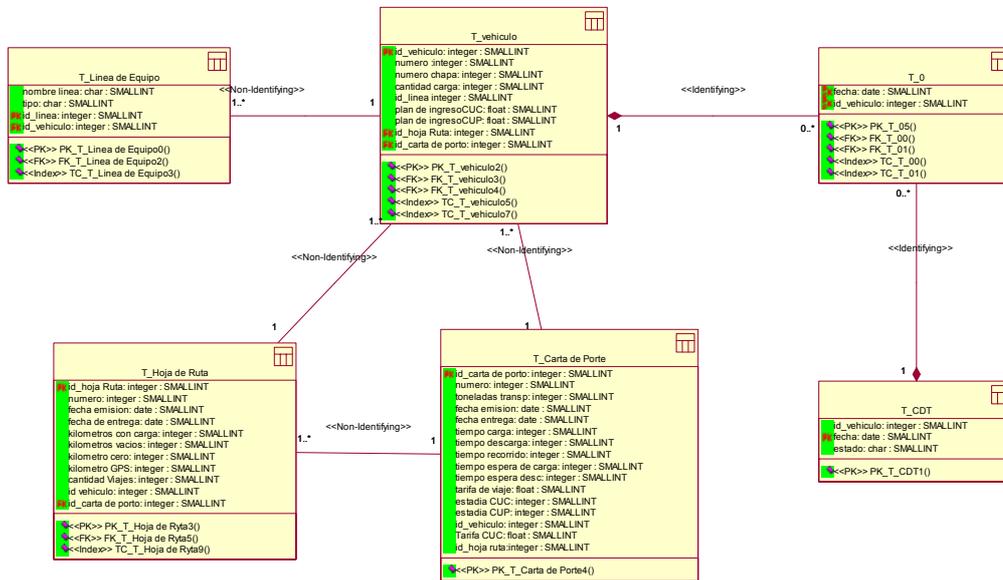


Figura 8 Modelo físico de datos.

2.8.4 Diagramas de implementación.

El modelo de implementación describe la forma en que los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y cómo dependen los componentes unos de otros. [42]

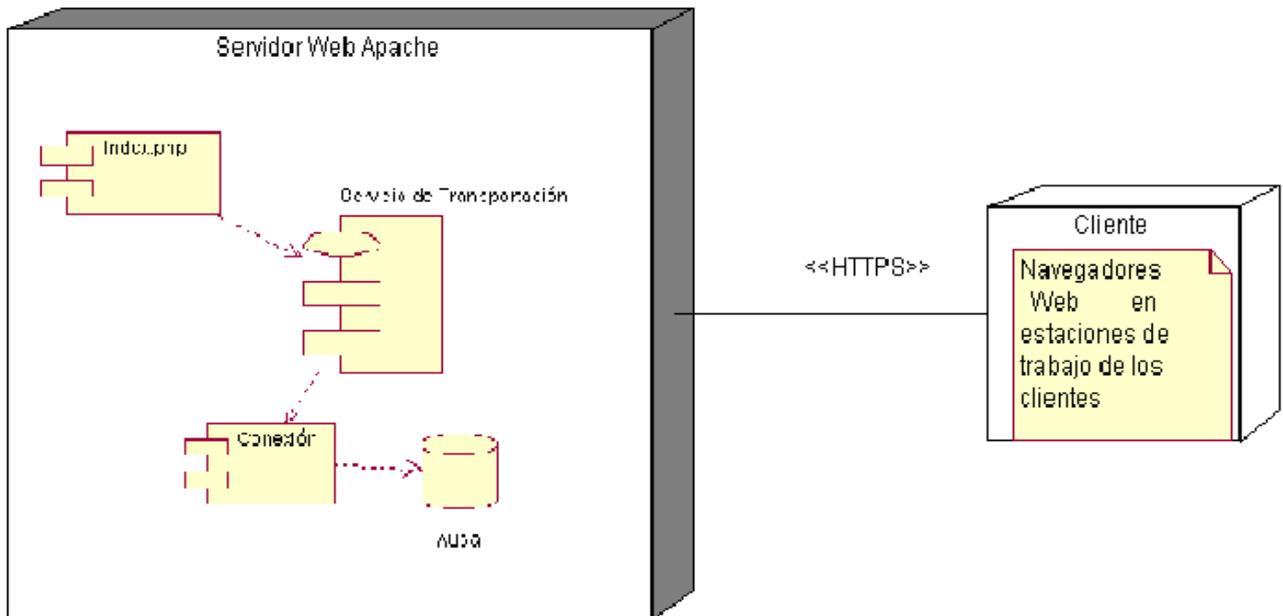


Figura 9 Modelo de Implementación.

2.9-Principios de diseño del sistema.

El tratamiento de excepciones, el diseño de la interfaz y el formato de los reportes son de gran importancia ya que posibilita la interacción entre el programador y el cliente a fin de lograr un producto informático con calidad, de acuerdo. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema.

2.9.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

Entre los aspectos más relevantes a tener en cuenta para tener éxito en una aplicación Web, es la interfaz de usuario. La misma debe ser legible y estar confeccionada con colores que no sean escandalosos ni ocupen la atención del usuario que debe estar concentrado, se utilizaron los colores gris para el fondo, azul y naranja. Las personas que acceden a las aplicaciones no siempre son especialistas en informática por lo que no se deben utilizar términos técnicos que pudieran confundir al usuario. Los formularios de entrada de datos son sencillos con la menor cantidad de elementos que se requiere a fin de hacer más fácil para

Capítulo 2 Descripción y construcción de la solución propuesta

el usuario el trabajo con los mismos. Los reportes tienen un diseño sencillo pero conciso, la información se brinda de forma organizada con formatos de letras claras y legibles, los colores deben ser claros. El sistema brinda un menú en lateral izquierdo que está disponible para el usuario y muestra todas las funcionalidades con la que cuenta el sistema, un menú superior que se muestra lo que será gestionado.

2.9.2-Formato de reportes.

Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas.

2.9.3 Tratamiento de errores.

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores. El sistema tiene la tarea de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, ser capaz de mantener un nivel de validación que restrinja la introducción de información errónea al mismo y aclare al usuario el tipo de información que debe manipular; controla todo ello a través, de una serie de mensajes de error con textos sencillos de fácil comprensión.

2.9.4- Estándares de codificación.

Siguiendo una buena práctica de la ingeniería de software y para el buen entendimiento del código, es necesario escribir el código de manera que sea fácil de entender, como por ejemplo el empleo de nombres descriptivos, el uso de una indentación coherente y comentarios informativos. Logrando así reducir el tiempo y esfuerzo a la hora de realizar alguna modificación al sistema.

2.9.5- Tratamiento de excepciones.

El sistema será programado de manera tal que se minimicen los errores aplicando técnicas de validación de datos y mediante la cuidadosa confección de la interfaz de entrada salida. Los mensajes de error que emite el sistema se mostrarán en un

lenguaje claro y de fácil comprensión a personas sin conocimientos avanzados de computación.

2.10- Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en el departamento de operaciones de la empresa AUSA Sucursal Cienfuegos. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y de actividad. Todo este análisis permitió una comprensión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema. Se definieron los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema así como sus casos de uso. Se detallaron los Diagramas de Casos de Uso del Sistema, los Diagramas de Clases Web, el Diagrama del Modelo Físico y Lógico de Datos y el Diagrama de implementación.

Se definieron además, los principios de diseño del sistema que abarcan: el diseño de la interfaz de entrada, salida y menús del sistema; el formato de los reportes, el tratamiento de excepciones, y los estándares de codificación. Todo esto propició un análisis completo y claro del modelo del sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

Capítulo 3 – Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta.

3.1- Introducción.

Este capítulo trata de diferentes aspectos relacionados al estudio de la factibilidad del producto. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para la elaboración del mismo, así como los costos y los beneficios tangibles e intangibles que reporta la utilización del sistema. Se realiza al análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema, para ello se utiliza el método de estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso. Se realiza también una valoración de los resultados del proyecto, teniendo en cuenta la opinión del usuario.

3.2- Planificación basada en caso de uso.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

Tabla 11 Clasificación de los casos de uso.

Nro.	Casos de Uso del Sistema	Clasificación
1	Gestionar Línea de equipo	medio
2	Gestionar Vehículo	medio
3	Gestionar Hoja de Ruta	medio
4	Gestionar Carta de porte	medio
5	Gestionar CDT	medio
6	Obtener reporte Resultados número operativo	simple

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

7	Mostrar histórico de los vehículos	simple
8	Obtener indicadores horas por línea de equipo	simple
9	Obtener indicadores tráfico por línea de equipo	simple
10	Obtener indicadores CDT por línea de equipo	simple
11	Cerrar sesión	simple

3.2.1- Factor de peso de los actores sin ajustar

Tabla 12 Clasificación de los actores del Sistema.

Actores	Tipo actor
Director de operaciones	Complejo

El Director de operaciones constituye un actor de tipo complejo, ya que se trata de personas utilizando el sistema mediante una interfaz gráfica, a los cuales se les asigna un peso de 3.

Luego, el factor de peso de los actores sin ajustar (UAW) resulta:

$$\mathbf{UAW = (Cantidad\ de\ actores) * Peso}$$

$$\mathbf{UAW= 1*3=3}$$

Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (**UUCW**).

Se tiene 6 casos de uso con clasificación simple, 5 casos de uso con clasificación medio por lo que se le aplican como factor de peso 5,10 respectivamente

$$\mathbf{UUCW = 6*5+5*10}$$

$$\mathbf{UUCW = 80}$$

3.2.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$\mathbf{UUCP = UAW + UUCW}$$

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Por tanto:

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

$$\text{UUCP} = 3 + 80 = 83$$

3.2.3 Cálculo puntos de Casos de uso Ajustados.

$$\text{UCP} = \text{UUCP} * \text{TCF} * \text{EF}$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

TCF: Factor de Complejidad Técnica.

EF: Factor de ambiente.

Por tanto:

3.2.2-Factor de Complejidad Técnica (TCF).

Tabla 13 Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario	Total
T1	Sistema distribuido	2	3	BD moderada. La aplicación Web tiene una moderada complejidad y una alta confianza de software requerida.	6
T2	Objetivo de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad de respuesta es directamente proporcional a las entradas provistas por el Director de Operaciones.	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando sin límite de tiempo. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad.	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	Existen cálculos con rigurosidad	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	3	Se implementa código reutilizable para el aprovechamiento de este	3

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

				en toda la aplicación.	
T6	Facilidad de instalación	0.5	4	Fácil de instalar	2
T7	Facilidad de uso	0.5	4	El sistema una vez instalado es fácil de usar.	2
T8	Portabilidad	2	4	El sistema es muy portable.	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	El sistema ha sido concebido pensando en una incorporación de nuevos módulos , y en cambios en las operaciones sobre el existente.	4
T10	Concurrencia	1	3	Buena concurrencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	4	Seguridad Normal	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	Cuenta con accesos a partes más importantes	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Para el director de operaciones, no se requieren muchos entrenamientos para el uso del sistema.	3

Factor de Complejidad Técnica resulta:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma(\text{Peso}i * \text{Valor asignado}i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (6+4+4+3+3+2+2+8+4+3+4+3+3)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 49.6$$

$$TCF = 1.09$$

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

3.2.3-Cálculo de EF.

Tabla 14 Factor de ambiente (EF).

Factor	Descripción	peso	Valor asignado	Comentario	total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Existe familiarización con este tipo de proyectos.	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Se han realizados aplicaciones de este tipo.	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	Los paradigmas de la programación orientada a objetos han sido aplicados en los sistemas que han sido implementados anteriormente.	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	2
E5	Motivación	1	5	Alta motivación para realizar el sistema	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Abierto a cambios y mejoras	6
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza 6una sola persona.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usa PHP.	-2

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+3+2+5+6+0-2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 21.5$$

$$EF = 0.755$$

Los puntos de casos de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 83 * 1.09 * 0.755$$

$$UCP = 68.30485$$

3.2.4- Estimación del esfuerzo.

Total de factores que afectan al factor de ambiente es: 0

CF: Factor de Conversión

CF= 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 68.30485 * 20 = 1366.097 \text{ Horas-Hombre}$$

Duración:

Trabajando 25 días al mes y 8 horas diarias como promedio, se tiene que:

$$\text{Duración (días)} = \text{Total de Horas /Hombre entre 8 horas al día} = 1366.097 / 8 = 170.7621 \text{ días}$$

$$\text{Duración (meses)} = \text{Total de días /25 días por mes} = 170.7621 / 25 = 6.8304 \approx 7 \text{ meses}$$

3.3- Cálculo de costos.

Tomando como salario promedio mensual \$255.00

$$\text{Costo} = 7 \text{ meses} * \$255.00 = \mathbf{\$1785.00}$$

3.4- Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten gestionar la información relacionada con el proceso de servicio de transportación además de disminuir de manera significativa la posibilidad de errores con consecuencias negativas para el mismo. Esto unido a las ventajas que trae consigo la digitalización de dicho proceso, la mejora en la calidad de la información por la integridad y la confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

3.5 -Análisis de costos y beneficios.

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la empresa, centro de estudio o cualquier entidad donde se pretenda implantar, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema permitirá al director de operaciones la gestión de la información relacionada con el servicio de transportación en AUSA, Sucursal Cienfuegos de manera rápida y confiable. Además, posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el departamento de operaciones, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Estos beneficios implican un ahorro del tiempo que se invierte en esta gestión y control de la información.

3.6- Validación de la solución propuesta.

Para la validación de la solución propuesta se realizó una entrevista al usuario del Módulo operaciones. Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseologías negativas. La entrevista se muestra en el Anexo E 1.

3.6.1-Resultados de la entrevista.

El servicio de transportación puede dividirse en dos fases, la fase de recopilación de la información y en la realización de los cálculos esta última incluye: cálculos de indicadores del transporte, cálculo de los resultados alcanzados por cada vehículo, cálculo del coeficiente de disponibilidad técnica estos se realizan utilizando los datos recogidos en los documentos primarios.

Según los resultados de la entrevista realizada el tiempo de realización de este proceso antes de contar con un sistema informático era de 12 días donde se empleaban 5 días para la recopilación de los datos.

Luego de comparar el tiempo total de duración del proceso que intervienen en la fase de los cálculos, antes y después de la realización del sistema, se notan los siguientes resultados:

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

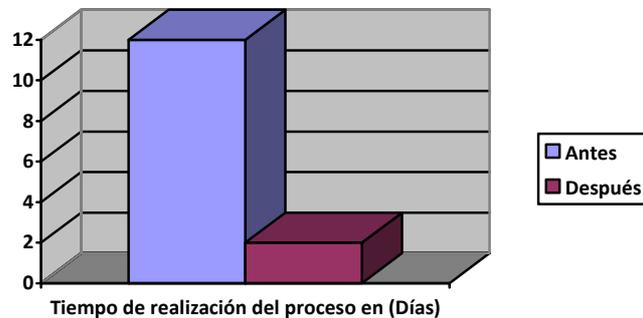


Figura 10 Gráfica de comparación en días del tiempo promedio de realización del proceso antes y después del sistema.

Se aprecia que antes de utilizar el sistema informático el tiempo empleado era de 12 días, lo que varía grandemente con la utilización del mismo, siendo ahora de 1 a 2 días. La realización del tiempo de proceso final disminuye demostrando que existe un ahorro de tiempo.

Para la demostración de la rapidez del sistema mediante un método estadístico se utilizó un juego de datos, los resultados del tiempo de la ejecución de estos antes y después del sistema se muestran en el Anexo E1. Para el análisis estadístico de estos resultados se realizó una prueba t, análisis de muestras pareadas donde se utilizó como herramienta el Startgraphic plus 5.0 Anexos E 1.

Existen otras ventajas que trae consigo la aplicación del sistema dentro de ellas se encuentran:

- ✓ Información legible.
- ✓ No presenta una alta carga visual.
- ✓ Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- ✓ Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema.
- ✓ El objeto de interés siempre es fácil de identificar.

Capítulo 3 Análisis de factibilidad y validación de la solución propuesta

- ✓ Las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones, imágenes y mensajes.
- ✓ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- ✓ Agiliza las actividades que sustentan el proceso productivo de la entidad.
- ✓ Los errores en el procesamiento de la información son mínimos, lo que permite ser confiable.
- ✓ Permite tener una metodología única para la realización de los procesos de la empresa.

3.7-Conclusiones

La realización del estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye de forma positiva en el proceso de gestión de de la información del servicio de transportación y por consiguiente proporciona un ahorro considerable de recursos, ello evidencia la factibilidad económica. Una vez concluido el estudio de factibilidad del sistema, se estima un tiempo de 6 meses para su construcción por un hombre y su costo asciende a \$1785.00

El desarrollo de la validación del sistema mostró resultados favorables a partir de las entrevistas realizadas al Director de operaciones, donde el ahorro de tiempo y la confiabilidad son los mejores beneficios que aporta el sistema. Cumple con las expectativas del usuario, resolviendo el problema de investigación que le dio origen.

Conclusiones

La carencia de automatización de la gestión de la información relacionada con el proceso de transportación del departamento de operaciones de AUSA, Sucursal Cienfuegos, contribuyó el punto de partida de la presente investigación y concluyó con la realización del Módulo de Operaciones, un sistema para automatizar la gestión de la información en dicho departamento.

Tomando en consideración los objetivos trazados se puede concluir que: Se realizó el análisis de los elementos del negocio a automatizar. Para ello se realizó un estudio de los principales conceptos asociados al dominio del problema, y fueron seleccionadas las metodologías, herramientas y tecnologías factibles a utilizar, seleccionando como guía la metodología RUP (Proceso Unificado de Racional) y como lenguaje de modelación el UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Es una versión basada en la arquitectura de tres capas, que utiliza como base el paradigma de los servicios Web para la gestión de la información y ha sido confeccionada utilizando herramientas Apache 2, PHP y MYSQL.

Al identificarse los procesos que intervienen en el campo de acción que enmarca este trabajo, se obtuvo una mejor comprensión de los problemas existentes así como de las principales necesidades a resolver con el mismo. Posteriormente, al determinar los requerimientos y desarrollar este flujo de trabajo (Modelo del Sistema), comenzó a orientarse la investigación hacia el diseño e implementación del producto de software propuesto.

Se diseñaron los elementos del sistema a automatizar. Para ello se realizó y documentó el flujo de diseño e implementación que describe la metodología RUP para este tipo de aplicaciones, utilizando varios artefactos que evidenciaban características del sistema. Se obtiene finalmente como resultado de las etapas de diseño e implementación, una concepción del sistema, que permitió valorar la factibilidad de su desarrollo.

Se Implementó la solución propuesta. Finalmente se implementó el sistema propuesto para la gestión de la información relacionada con el servicio de

transportación en AUSA, Sucursal Cienfuegos de forma rápida, y confiable, disminuyendo los costos materiales y humanos que hasta hoy se veían implicados, de manera que se eleva la calidad de la gestión comercial.

Se validó el sistema mediante una entrevista se utilizó el método estadísticos prueba t de análisis de muestras pareadas haciendo uso de la herramienta Startgraphics llegando a la conclusión que cumple con las expectativas del usuario, resolviendo el problema de investigación que le dio origen.

Recomendaciones

Una vez concluido el desarrollo del Módulo de operaciones, sistema de gestión de la información relacionada con el servicio de transportación en el departamento de operaciones de la empresa AUSA Sucursal Cienfuegos se recomienda :

- ✓ Identificar nuevas funcionalidades para el sistema a partir de su puesta en marcha, tomando en cuenta el criterio del usuario.
- ✓ Desarrollar una versión mejorada del sistema a partir de los resultados obtenidos de la recomendación anterior.
- ✓ Extender su uso a todas las dependencias de este tipo en el país.

Referencia sbibliográficas

- [1] P. Bartle, “Información para la gestión,” Abr. 2010;
<http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.
- [2] “¿Qué son las TIC?,” May. 2010; <http://www.dcyd.ipn.mx/dcyd/quesonlastics.aspx>.
- [3] María de los Angeles Ruiz González,. “La gestión de información en el sector empresarial cubano”, May. 2010;
<http://www.congresoinfo.cu/UserFiles/File/Info/Info2006/Ponencias/126.pdf>.
- [4] Heisbel Espinoza , “Gestión de información, engranaje estratégico para la gerencia del conocimiento empresarial. ,” Feb. 2010;
<http://www.intempres.pco.cu/Intempres2006/Intempres2006.pdf>.
- [5] Ana Judith Paredes de V, “Gestión de Tecnologías de Información y Comunicación: soportes para la innovación en las organizaciones inteligentes,” *Revista de Ciencias Sociales (VE)*, vol. X, Ene. 2010;
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/280/28010308.pdf>.
- [6] A. Lanzillotta, “Definición de Información - Significado y definición de Información,” Abr.2010;
<http://www.mastermagazine.info/termino/5366.php>.
- [7] A. Lanzillotta, “Definición de Información –Concepto de Información,” Abr.2010;
<http://www.mastermagazine.info/termino/5366.php>.
- [8] M.Lorenzo.”Notas para una definición de Gestión”,May. 2010;
<http://www.mcu.es/publicaciones/docs/MC/CeGC/CEGCNOTASDEFEGES.pdf>.
- [9] *Diccionario de la lengua española*, Madrid: Espasa-Calpe S.A., 2005;
<http://www.wordreference.com/definicion/gestion>.
- [10] Daniel Sanchez LLanes , “SGIEPC. SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN LA EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ ELADIO MACHÍN”, May.2010.
- [11] J. Herrero Palomo, *Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa*, Thomson Learning Ibero Business & Economics/ Management, May 2010;
<http://books.google.com>.

- [12] A. Paños, “Las Tecnologías de la Información en la Empresa”;May.2210;<http://www.um.es/cugio/pdf/LasTICenlaempresa.pdf>.
- [13] Naji A, Abdulmawla. “Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de Transporte en Cienfuegos “May.2010.
- [14] Yeikel Galbán Hernández,” Sistema de Gestión de la Información del Transporte de Cemento en la ECOCEM UEB Cienfuegos”.Jun.2010.
- [16] Dayan Rocha García,” “Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos”.Jun.2010.
- [17] “El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP),” Mar. 2010;
[http://yaqui.mx.l.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm\(rup\)](http://yaqui.mx.l.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm(rup)).
- [18] José Ignacio Peláez Sánchez , “Metodología para el Desarrollo de Software,” 2010;
http://www.lcc.uma.es/~jignacio/index_archivos/TEMA4.pdf.
- [19] Enrique Hernández Orallo, “El Lenguaje Unificado de Modelado (UML),” Mar. 2010;
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>
- [20] Porque es importante UML? , May.2010
<http://www.osmosislatina.com/lenguajes/uml/basico.htm>,
- [21] “Tecnología Web,” May . 2010;
<http://www.ddisolutions.com/tecnologia.php>.
- [22] “Seminarios de Temas Especiales I curso 2005-2006,” Abr. 2010.
- [23] ibídem
- [24] ibídem
- [25] ibídem
- [26] Bravo Montero, Joaquín. “Curso práctico de XHTML 1.0”. May.2010
<http://www.programacion.com/html/tutorial/xhtml/1/>
- [27] “CSS: Hojas de estilo,” Mar. 2010;
<http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>.
- [28] Alina María Pernús. “ASISTENTE PARA LA AUTOMATIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN COMERCIAL EN DATOS ETECSA CIENFUEGOS”.Jun.2010
- [29] Qué es Javascript, Abr.2010; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>.

- [30] Definición de php. , Abr. 2010; <http://www.masadelante.com/faq-php.htm>.
- [31] “Una Introducción a Apache,” May. 2010;
http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro.
- [32] “Sistema Gestor de base de datos SGBD,” May. 2010;
http://www.error500.net/garbagecollector/archives/categorias/bases_de_datos/sistema_gestor_de_base_de_datos_sgbd.php.
- [33] “MySQL,” May. 2010; http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html.
- [34] Jennifer Taylor, “Nuevas funciones y ventajas de Dreamweaver 8”; Abr.2010;
http://www.adobe.com/es/devnet/dreamweaver/articles/dw8_newfeatures_print.html.
- [35] “Rational Rose Enterprise”;
<http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.
- [36] D. Martin Maldonado, “Gestionando las Bases de Datos MySQL con phpMyAdmin - AplicacionesEmpresariales.com,” May. 2010;
<http://www.aplicacionesempresariales.com/gestionando-las-bases-de-datos-mysql-conphpmyadmin.html>.
- [37] “Administrador EMS para MySQL (EMS MySQL Manager) por EMS Software Development - reporte y descarga,” May. 2009;
http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/%20SME_Gerente_de_MySQL_37542_p/.
- [38] “FAQ de Photoshop,” May. 2009; <http://www.todo-photoshop.com/utilidades/faq/faq-dephotoshop.html>.
- [39] “Ayuda startgraphics plus 5.0”
- [40] Arias Fisteus, Jesús.” Modelado de procesos de negocio. Aplicación en entornos móviles”, May.2010; <http://www.it.uc3m.es/nokia/resumenes/jaf.pdf>.
- [41] Ivar Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Editorial Félix Varela 2004, 2010
- [42] Diagramas de Implementación, May 2010; http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/personas/glafuente/uml/diagramas_de_implementacion.html.

Bibliografía

- [1] J. Herrero Palomo, *Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa*, Thomson Learning Ibero Business & Economics/ Management, 2004; <http://books.google.com>.
- [2] Grady Booch, *Análisis y Diseño Orientado a Objetos*, Addison-Wesley, 1998.
- [3] Jacobson, J.Rumbaugh, y G.Booch, *El Lenguaje Unificado de Modelado*, Madrid: Addison-Wesley, 2000.
- [4] Jacobson, J.Rumbaugh, y G.Booch, *El proceso unificado del desarrollo del software*, Madrid: Pearson Education. S.A. , 2000.
- [5] Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, y S. Sudarshan, *Fundamentos de Bases de Datos*, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, .
- [6] Roger Pressman, *Ingeniería de software. Un enfoque práctico.*, McGraw.Hill/Interamericana de España, 2002.
- [7] Timoty Budd, *Introducción a la programación orientada a objetos*.
- [8] Isabel Fernández Rodríguez, “La Empresa Participativa y las TIC,” *Revista EAN* , Dic. 2007; <http://mx2.ean.edu.co/websiteean/61artic05.pdf>.
- [9] Manuel Castell, *La Era de la Información y la Sociedad Red* , México DF: Siglo XXI Editores, 2002.
- [10] Miguel Angel Alvarez, “Qué es Javascript,” Mar. 2009;<http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>.
- [11] “Rational Unified Process,” Mar. 2009;<http://www.rational.com.ar/herramientas/rup.html>..
- [12] Cortés, M. E. Generalidades sobre Metodología de la Investigación / M. E.Cortés.-- México: UNACAR, 2005.-- 88p.
- [13] Castaño, Miguel. *Fundamentos y Modelos de Bases de Datos*/ MiguelCastaño,Mario Piattini Velthuis.—La Habana: Félix Varela, 2003.—189p.
- [14] “FAQ de Photoshop,” May. 2009; <http://www.todo-photoshop.com/utilidades/faq/faq-dephotoshop.html>.

- [15] D. Martín Maldonado, "Gestionando las Bases de Datos MySQL con phpMyAdmin - AplicacionesEmpresariales.com," May. 2010; <http://www.aplicacionesempresariales.com/gestionando-las-bases-de-datos-mysql-conphpmyadmin.html>.
- [16] "MySQL," May. 2010; http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html.
- [17] Álvarez, Miguel A. Características y ventajas de las CSS, Abril, 2010; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>.
- [18] Ángel Álvarez, Miguel. Editor Web orientado a la programación de páginas PHP, con ayudas en la gestión de proyectos y depuración de código, Abril, 2010; <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>,
- [19] Hernández González, Anaisa. Modelo del Negocio: material para uso docente. /Anaisa Hernández González. -- Ciudad de La Habana: [san], 2005 --p.4.
- [20] García Murugarren, Joaquín. Manual de PHP, Abril, 2010; <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>.

Glosario de términos

AUSA: Almacenes Universales SA.

TIC: Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

RUP. Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

CASE: Computer Aided Software Engineering.

UML: Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

HTML. HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

CSS. Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).

PHP. Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

HTTP: HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

Anexos

Anexo A Diagramas de actividades.

Anexo A 1

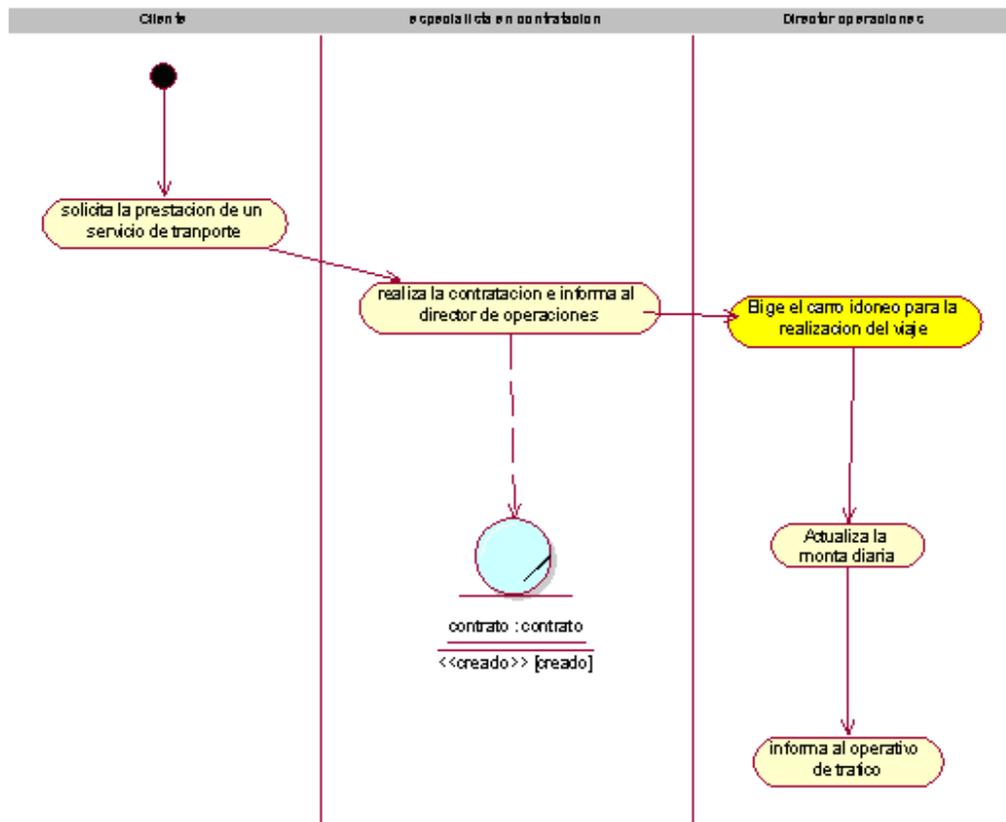


Figura 11 diagrama de actividades Solicitar servicio.

Anexo A2

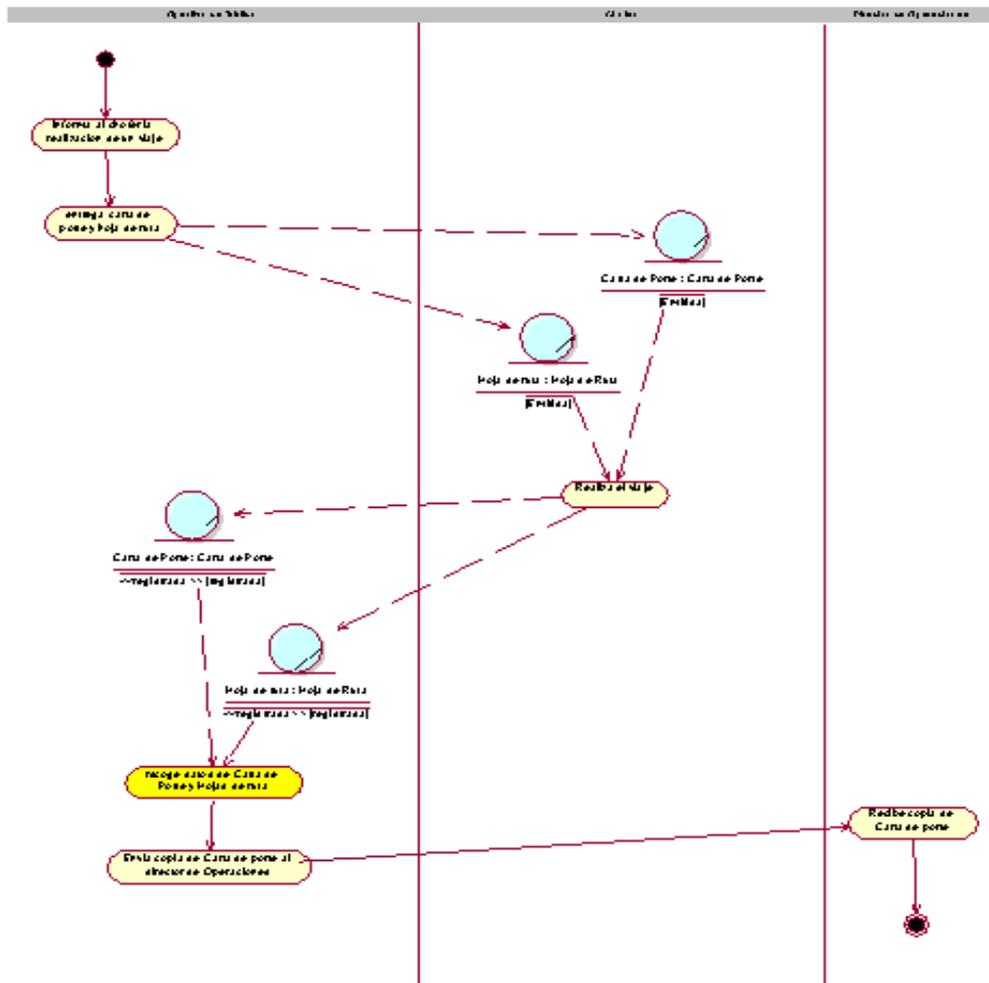


Figura 12 Diagrama de actividades realizar viaje.

Anexo A3

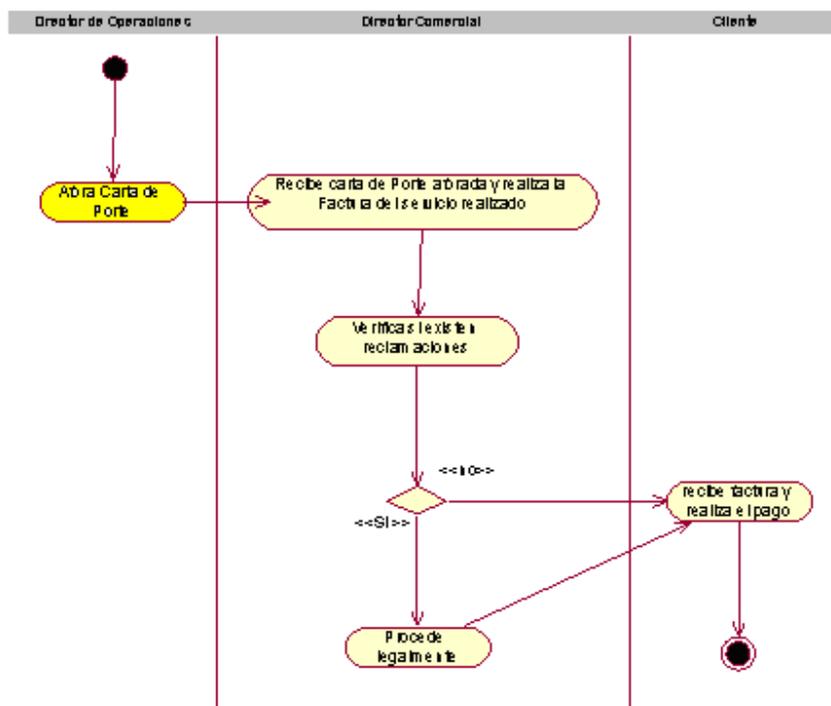


Figura 13 Diagrama de actividades Aforo Facturación y cobro.

Anexo A4

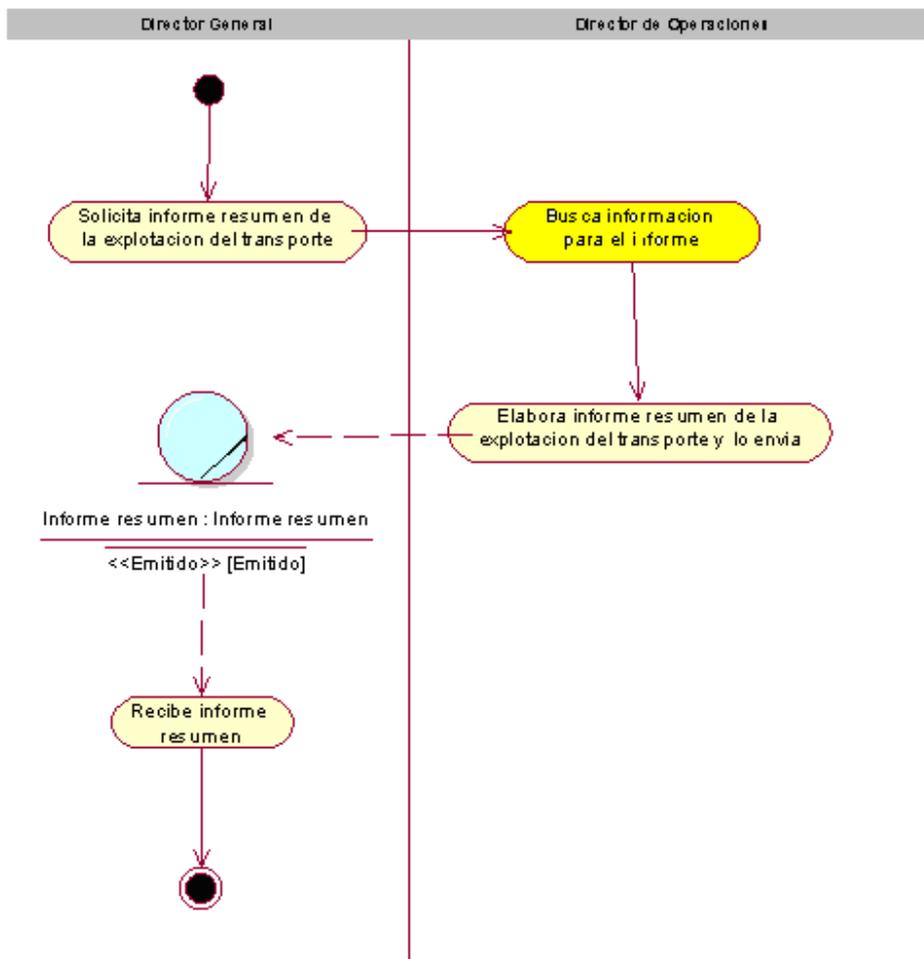


Figura 14 Diagrama de actividades Informe mensual.

Anexo B Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso 1	Gestionar línea de equipo
Actores	Director de operaciones
Propósito	Gestionar la información relacionada con las líneas de equipos
Resumen : El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones necesita gestionar la información referente a las líneas de equipo .Gestionar quiere decir que se puede insertar, editar. para el último de los casos se tiene que listar las líneas de equipo si se selecciona en las acciones la opción de editar y se le muestra un formulario con las línea de equipo y el tipo de equipo seleccionadas para ser modificada .En el caso de insertar se le muestra un formulario el cual se llena con los campos solicitados (línea de equipo ,tipo de equipo) ,después se verifica que la línea de equipo no esté en la base de datos de estarlo se muestra un mensaje que ya existe , de lo contrario se inserta la línea de equipo .El caso de uso culmina con la actualización de los datos .	
Referencias	R.1,R.2,R.3
Precondiciones	Para el caso de editar una línea de equipo esta tiene que estar insertada en la base de datos.
Poscondiciones	El usuario de operaciones gestionará satisfactoriamente una línea de equipo.

Anexo B2

Caso de uso 2	Gestionar Vehículo
Actores	Director de operaciones
Propósito	Gestionar la información relacionada con los vehículos

Resumen :	
<p>El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones necesita gestionar la información referente a los vehículos .Gestionar quiere decir que se puede insertar, editar, eliminar, ver datos , filtrar por línea de equipo para los últimos casos se tiene que listar los vehículos al realizarse esta acción el sistema muestra un filtro el cual mediante un select muestra las líneas de equipo insertadas previamente y permite agrupar los vehículos por la línea de equipo correspondiente para una mejor organización de la información .</p> <p>Si selecciona en las acciones la opción: editar se muestra un formulario con (Número operativo, número de chapa, capacidad de carga, plan de ingreso cuc, plan de ingreso cup, línea de equipo) se modifica el campo deseado y el sistema muestra un mensaje que informa si se ha editado satisfactoriamente o no. Para la acción de ver los datos el sistema muestra una ventana con los datos de cada vehículo más detallados .En la acción eliminar se selecciona el vehículo que desea eliminar y el sistema muestra un mensaje que informa si el vehículo ha sido satisfactoriamente eliminado.</p> <p>En el caso de insertar se le muestra un formulario el cual se llena con los campos solicitados, después se muestra un mensaje con la información si el vehículo se inserta de manera correcta el sistema .El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>	
Referencias	R.4,R.5,R.6,R.7,R.8,R19
Precondiciones	Para la opción de editar un vehículo este tiene que estar insertado en la base de datos, al igual que para ver los datos para eliminar un vehículo y para filtrar por línea de equipo estas deben estar insertadas con anterioridad en la base de datos.
Poscondiciones	El usuario de operaciones gestionará satisfactoriamente un vehículo.
Anexo B3	
Caso de uso 3	Gestionar Hoja de Ruta
Actores	Director de operaciones

Propósito	Gestionar la información relacionada con las Hojas de rutas
Resumen :	<p>El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones necesita gestionar la información contenida en las hojas de rutas .Gestionar quiere decir que se puede insertar, editar, ver datos. Para los dos últimos casos se tiene que listar las Hojas de ruta , el sistema ofrece un filtro el cual permite organizar las hojas de ruta por numero operativo .</p> <p>Si se selecciona en las acciones la opción de editar se le muestra un formulario con los campos seleccionadas para ser modificados, seleccionado la opción ver datos el sistema mostrara un ventana con los datos de la hoja de ruta de manera más detallada. En el caso de insertar se le muestra un formulario el cual se llena con los campos solicitados, se muestra un mensaje el cual informa que la hoja de ruta ha sido correctamente ingresada o no .El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R.9,R.10,R.11,R.12,R.21
Precondiciones	<p>Para los casos de editar y ver datos de una hoja e ruta esta tiene que estar insertada en la base de datos</p> <p>Para poder filtrar por número operativo estos deben estar insertados en la base de datos.</p>
Poscondiciones	El usuario de operaciones gestionará satisfactoriamente una hoja de ruta

Anexo B4

Caso de uso 4	Gestionar Carta de Porte
Actores	Director de operaciones
Propósito	Gestionar la información relacionada con las Cartas de Porte
Resumen :	<p>El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones necesita gestionar la información contenida en las Cartas de Porte .Gestionar quiere decir que se puede insertar, editar, ver datos .Para los dos últimos casos se tiene que listar las cartas de porte para ello el</p>

<p>sistema ofrece un filtro que permite organizar las cartas de porte por números operativos .</p> <p>Si se selecciona en las acciones la opción de editar se le muestra un formulario con los campos seleccionadas para ser modificados, seleccionando la opción ver datos el sistema mostrara un ventana con los datos de la carta de porte, de manera más detallada .En el caso de insertar se le muestra un formulario el cual se llena con los campos solicitados, después se notifica si la carta de porte ha sido insertada correctamente o no. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>	
Referencias	R.13,R.14,R.14,R.15,R.21
Precondiciones	<p>Para los casos de editar y ver datos de una Carta de Porte esta tiene que estar insertada en la base de datos</p> <p>Para el caso de filtrar por número operativos estos tienen que estar en la base de datos.</p>
Poscondiciones	El usuario de operaciones gestionará satisfactoriamente una Carta de porte

Anexo B5

Caso de uso 5	Gestionar CDT
Actores	Director de operaciones
Propósito	Gestionar la información relacionada con los CDT
<p>Resumen :</p> <p>El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones necesita gestionar la información referente a el coeficientes de disponibilidad técnica de cada vehículo .Gestionar quiere decir que se puede insertar, para esto el sistema mostrará un formulario con los campos que se deben insertar (número operativo el cual se introduce mediante un select que contiene los números operativos los de los vehículos existentes en la base de datos ,fecha y estado del equipo igualmente mediante un select) ,</p>	
Referencias	R.17

Precondiciones	Se deben ingresar bien los datos.
Poscondiciones	El usuario de operaciones gestionará satisfactoriamente un CDT

Anexo B6

Caso de uso 6	Obtener reporte resultado por número operativo
Actores	Director de operaciones
Propósito	Mostrar un reporte con el resumen por número operativo
Resumen : El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de reporte, el sistema muestra un filtro el cual permite enmarcar el reporte en un periodo de tiempo determinado por el usuario además el sistema detectará cualquier error en la entrada de las fechas. El caso de uso termina con la visualización de dicho reporte el cual ofrece los datos en las fechas especificadas.	
Referencias	R.20,R.25,R.26,R.27.R.28,R.29,R.30
Precondiciones	Para la obtención del reporte se deben estar registradas las fechas de inicio y final del período que se quiere especificar, se debe tener en cuenta que en ese período existan datos que posibiliten el cálculo del reporte.
Poscondiciones	El usuario de operaciones obtendrá los datos que ofrece el reporte resumen por número operativo en un periodo de tiempo determinado.

Anexo B7

Caso de uso 7	Mostrar histórico de los vehículos
Actores	Director de operaciones
Propósito	Mostrar un reporte con el resumen de los vehículos de la base.

Resumen : El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de el reporte que muestra un histórico de los vehículos de la base existentes y eliminados .el caso de uso termina con la visualización de dichos datos .	
Referencias	R.31
Precondiciones	Para la obtención del reporte histórico deben estar insertados los vehículos en la base de datos.
Poscondiciones	El usuario de operaciones obtendrá los datos que ofrece el reporte histórico de los vehículos.

Anexo B8

Caso de uso 8	Obtener indicadores horas por Línea de equipo.
Actores	Director de operaciones.
Propósito	Mostrar un reporte con los indicadores horas por línea de equipo.
Resumen : El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de el reporte que muestra los indicadores horas por línea de equipo .El caso de uso culmina con la visualización del reporte indicadores horas por línea de equipo	
Referencias	R.32, R.33,R.34,R.35,R.36
Precondiciones	Para la obtención del reporte indicadores horas, se deben haber insertado líneas de equipo, y cartas de porte en el sistema.
Poscondiciones	El usuario de operaciones obtendrá los datos que ofrece el reporte.

Anexo B9

Caso de uso 9	Obtener indicadores Tráfico por Línea de equipo.
Actores	Director de operaciones.

Propósito	Mostrar un reporte con los indicadores tráfico por línea de equipo.
Resumen :	El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de el reporte que muestra los indicadores horas por línea de equipo, el sistema muestra un filtro el cual enmarca el período en el que se quieren calcular dichos indicadores además de que detecta el error en la entrada de las fechas .El caso de uso culmina con la visualización del reporte indicadores tráfico por línea de equipo.
Referencias	R.23,R.37, R.38,R.39,R.40,R.41,R.42,R.43
Precondiciones	Para la obtención del reporte se debe tener en cuenta que en el período enmarcado exista información almacenada en la base de datos.
Poscondiciones	El usuario de operaciones obtendrá los datos que ofrece el reporte indicadores tráfico.

Anexo B10

Caso de uso 10	Obtener indicadores CDT por Línea de equipo.
Actores	Director de operaciones.
Propósito	Mostrar un reporte con los indicadores CDT por línea de equipo.
Resumen :	El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de el reporte que muestra los indicadores CDT, el sistema muestra un filtro el cual permite seleccionar el mes y el año del cual se desea mostrar un resumen de el estado de los vehículos de la empresa, además de los indicadores CDT agrupados por línea de equipo. El caso de uso culmina con la visualización de dichos repotes.
Referencias	R.22,R.44,R.45,R.16,R.47,R.48,R.49
Precondiciones	Para la obtención del reporte deben estar insertados los estados de los vehículos en la base de datos

Poscondiciones	El usuario de operaciones obtendrá los datos que ofrece el reporte.
-----------------------	---

Anexo B11

Caso de uso 11	Cerrar Sesión
Actores	Director de operaciones
Propósito	Permitirá cerrar la sesión del usuario
Resumen : El caso de uso inicia cuando el usuario operaciones accede a la opción de salir esto le permitirá cerrar la sesión activa, el caso de uso termina con la realización de dicha acción.	
Referencias	R.52
Precondiciones	El usuario debe haberse logeado y entrado al sistema.
Poscondiciones	El usuario de operaciones podrá salir satisfactoriamente del módulo operaciones.

Anexo C Prototipos

Anexo C1 Prototipo Gestionar línea de equipo

Insertar nueva línea de equipo

Línea de Equipo:

Tipo de Equipo:

Insertar Línea de Equipo

Líneas de Equipo (4)		
Nombre Línea	Tipo	Editar
Cisterna	pipas	
Refrigerada	camiones refrigerado	
Ligera	Paneles, camiones	
Pesada	Cuña	

Anexo C2 Prototipo Gestionar vehículo

Insertar nuevo vehículo

Número Operativo:

Número de Chapa:

Capacidad de Carga:

Plan de Ingreso CUC:

Plan de Ingreso CUP:

Línea de Equipo:

Insertar Vehículo

Filtro

Línea de Equipo:

Resultado						
Número Operativo	Chapa	Capacidad (TN)	Línea de Equipo	Plan Ingreso CUC	Plan Ingreso CUP	Acciones
3056	fsd123	12		12	12	
2145	fwq123	8	Ligera	3700	4500	
2150	fcr567	8	Ligera	3700	4500	
2253	fsa544	4	Ligera	3300	3500	

Anexo C3 Prototipo Gestionar Carta de Porte

Insertar nueva carta de porte

Número Carta de Porte:	<input type="text"/>	Lugar de Carga:	<input type="text"/>
Número Operativo:	--Seleccione-- <input type="button" value="v"/>	Lugar de Descarga:	<input type="text"/>
Toneladas Transportadas:	<input type="text"/>	Fecha de Emisión:	aaaa/mm/dd <input type="text"/>
Tiempo Recorridos hrs:	<input type="text"/>	Fecha Recogida:	aaaa/mm/dd <input type="text"/>
Tiempo de Cargado hrs:	<input type="text"/>	Nro Contenedor:	<input type="text"/>
Tiempo de Descarga hrs:	<input type="text"/>	Tarifa CUC :	<input type="text"/>
Tiempo de Espera hrs:	<input type="text"/>	Tarifa CUP :	<input type="text"/>
Tiempo Espera Carga hrs:	<input type="text"/>	Kilómetros CP :	<input type="text"/>
Tiempo Espera Descarga hrs:	<input type="text"/>	Descripción :	<input type="text"/>
Ingreso	CUC <input type="button" value="v"/>		
Estadía CUC:	<input type="text"/>		
Estadía CUP:	<input type="text"/>		

Filtro										
Número Operativo		todos <input type="button" value="v"/>		<input type="button" value="Buscar"/>						
Resultados										
Número Carta	Número Operativo	Ton Trans	KmCP		Lugar Descarga	Contenedor	Fecha Recogida	Importe	Acciones	
111	1107	1	345	3056	mkmk	Si	2010-05-21	72 cuc		
498	2000	6	9	2145		Si	2010-05-27	90 cuc		
87	1107	87	0	2150		Si	2010-05-28	783 cuc		

Anexo C4 Prototipo Gestionar Hoja de ruta

Insertar nueva hoja de ruta

Número Hoja de Ruta:

Fecha de Emisión:

Fecha de Entrega:

Km recorridos Cargado:

Km recorridos Vacío:

Km Cero:

Km por GPS:

Cantidad de Viajes:

Número Operativo:

Insertar Hoja de Ruta

Filtro

Número Operativo:

Resulta

Nro Hoja Ruta	Nro Operativo	Fecha Emisión	Kms Ca		Kms Cero	Kms GPS	Cant Viajes	Acción
23	1107	2010-05-28	34		56	67	78	 
90	2000	2010-05-28	77	77	77	77	77	 
12	1107	2010-04-08	23	34	45	56	67	 

Anexo C5 Prototipo Gestionar CDT

Insertar nuevo CDT

Número Operativo:

Fecha Actual:

Estado del Vehículo:

Insertar CDT

Filtro			
Mes y Año	Enero	2009	Buscar

Anexo C6 Prototipo Obtener reporte resultados del comportamiento del transporte por números operativos.

Filtro	
Fecha Inicial	aaaa/mm/dd
Fecha Final	aaaa/mm/dd
Buscar	

Resultados por Números Operativos Desde: 2010-06-02 Hasta: 2010-06-09										
Número Operativo	Kms CP	PI. CUC	PI. CUP	PI. MT	RI. CUC	RI. CUP	RI. MT	Eficiencia	% CCUC	% CCUP
3056	0	12	12	24	0	0	0	###	0	0
2145	0	3700	4500	8200	0	0	0	###	0	0
2150	0	3700	4500	8200	0	0	0	###	0	0

Anexo C7 Prototipo histórico de los vehículos

Histórico de vehículos					
Número Operativo	Chapa	Capacidad (TN)	Línea	Plan Ingreso CUC	Plan Ingreso CUP
2047	fcx234	6	Ligera	2981.9	3500
2000	fes321	2	Refrigerada	2	2
3074	fsh678	2	Ligera	2101	0

Anexo C8 Prototipo indicadores horas

Indicadores Horas				
Línea Equipo	Horas en Movimiento	Horas Trabajadas	Horas en Carga y Descarga	Horas en Espera Carga y Descarga
Cisterna	###	###	###	###
Refrigerada	6	36	12	18
Ligera	8	48	16	24
Pesada	145	870	290	435
kiki	###	###	###	###
Totales	159	954	318	477

Anexo C9 Prototipo indicadores tráfico

Filtro									
Fecha Inicial		aaaa/mm/dd							
Fecha Final		aaaa/mm/dd							
Busca									
CALENDARIO: @ X << < Jun 2010 > >> Mo Tu We Th Fr Sa Su 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30									
Indicadores Tráfico por Línea de Equipo De						2010-06-18			
Línea de Equipo	KMC	KSC	CV	TPC	CAR				
Cisterna	0	0	0	0	###				
Refrigerada	0	0	0	0	###				
Ligera	0	0	0	0	###				
Pesada	0	0	0	0	###				

Anexo C10 Prototipo indicadores CDT

Indicadores por Línea de Equipo				
Indicador	Cisterna	Refrigerada	Ligera	Pesada
Vehículos Días Existentes	93	62	217	62
Vehículos Días Trabajados	0	0	0	0
Vehículos Días Buen Estado Técnico	0	0	0	0
Vehículos Días sin Comercializar	0	0	0	0

Anexo C11 Prototipo Cerrar Sesión



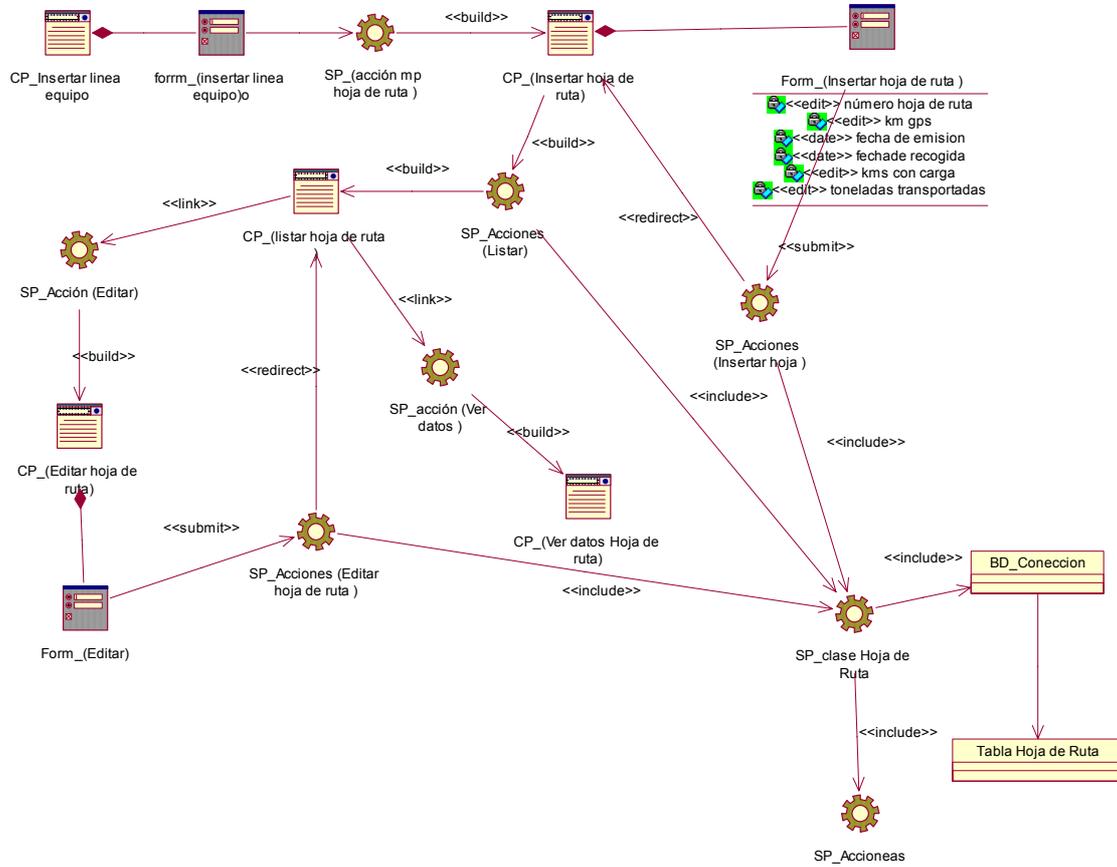


Figura 18 Diagrama de clases gestionar hoja de ruta
Anexo D5

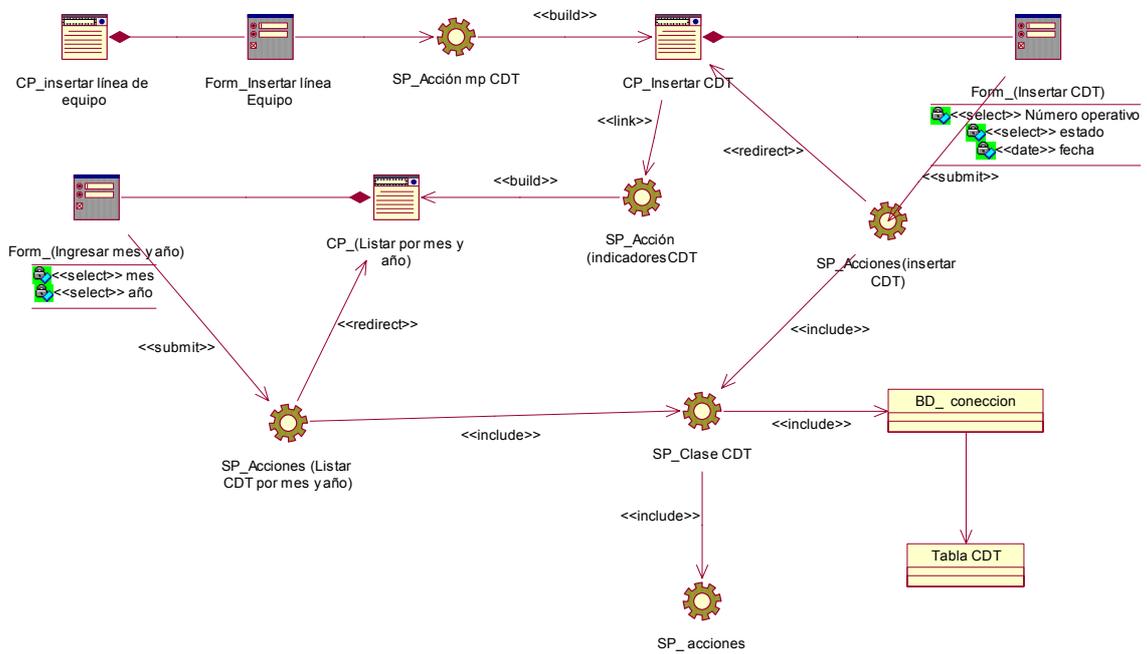


Figura 19 Diagrama de clases gestionar CDT

Anexo D6

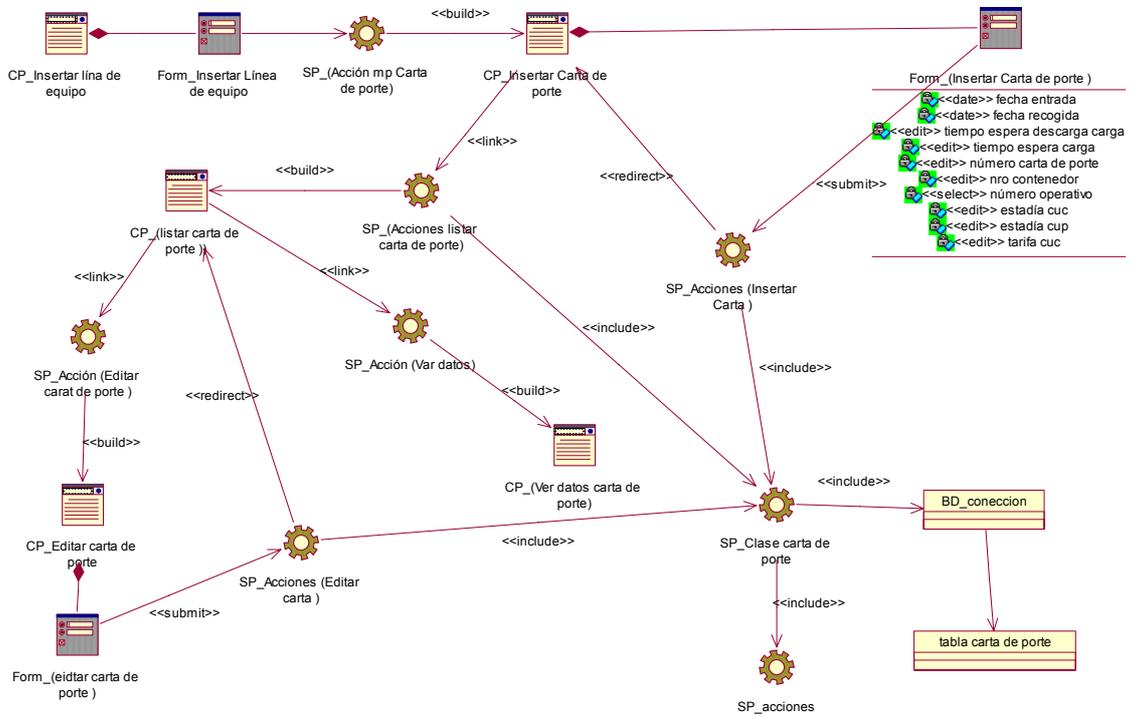


Figura 20 Diagrama de clases gestionar Carta de porte

Anexo D7

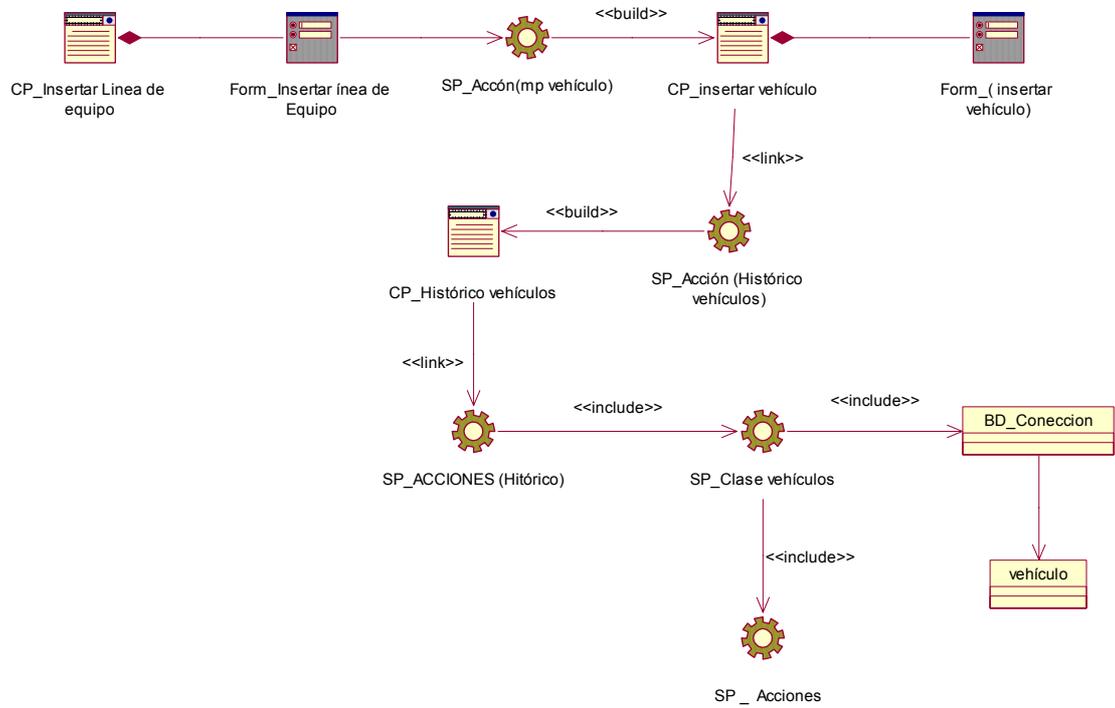


Figura 21 Diagrama de clases mostrar histórico de los vehículos
 Anexo D8

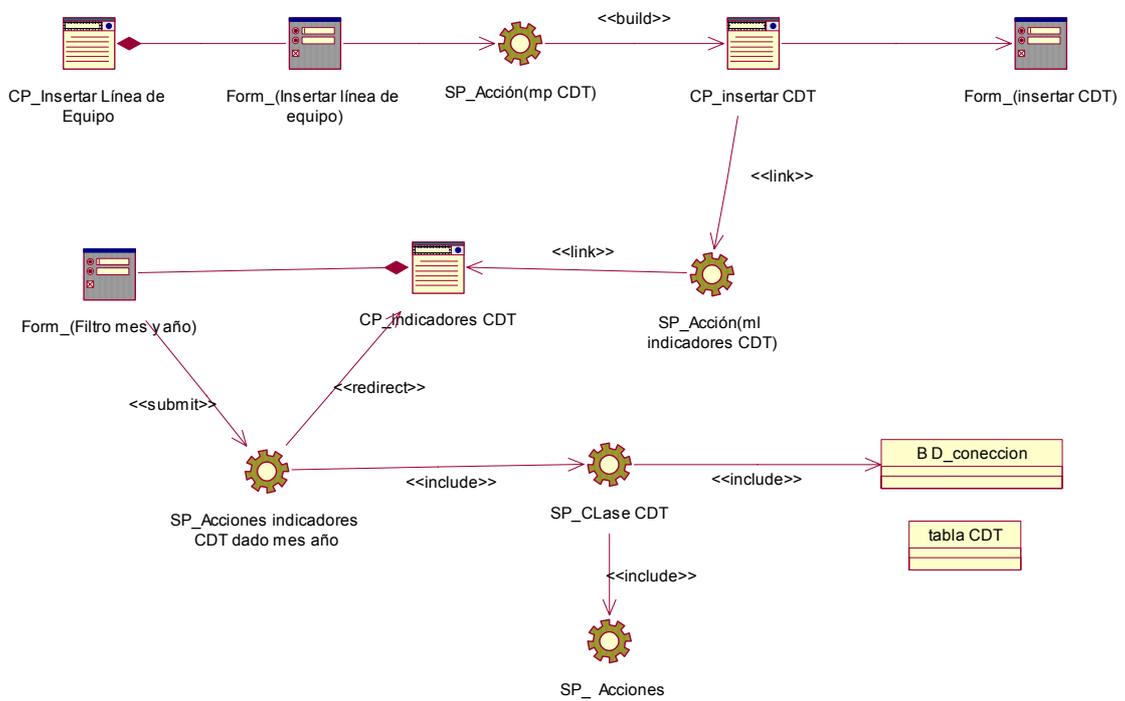


Figura 22 Diagrama de clases Mostrar Indicadores CDT
 Anexo D9

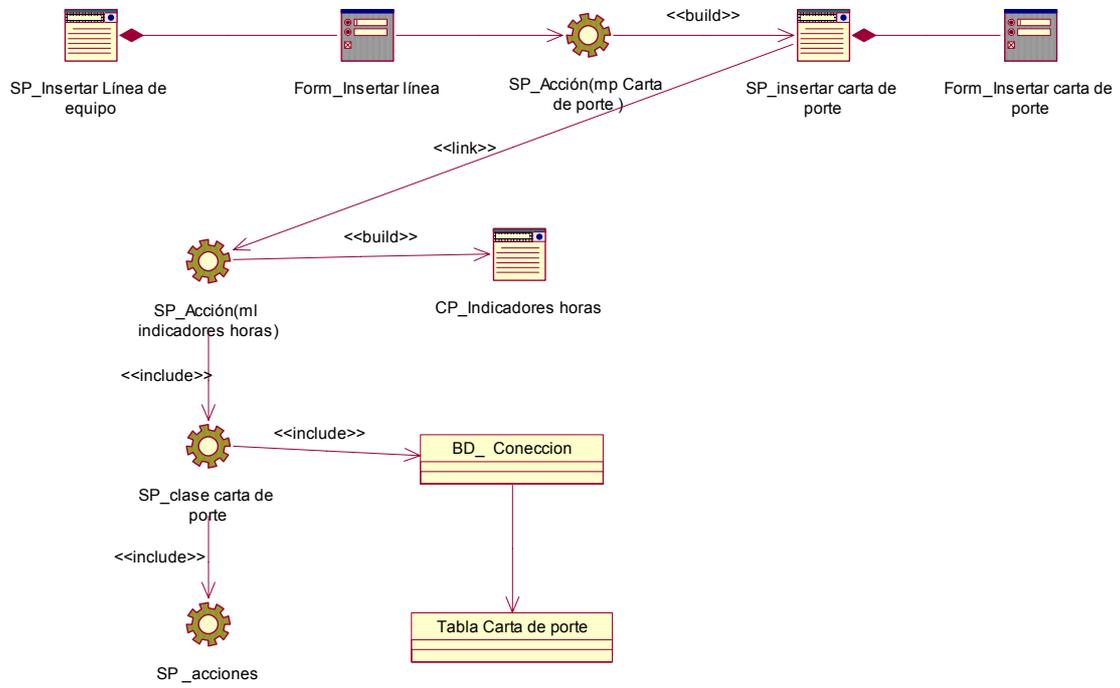


Figura 23 Diagrama de clases Mostar Indicadores horas
 Anexo D10

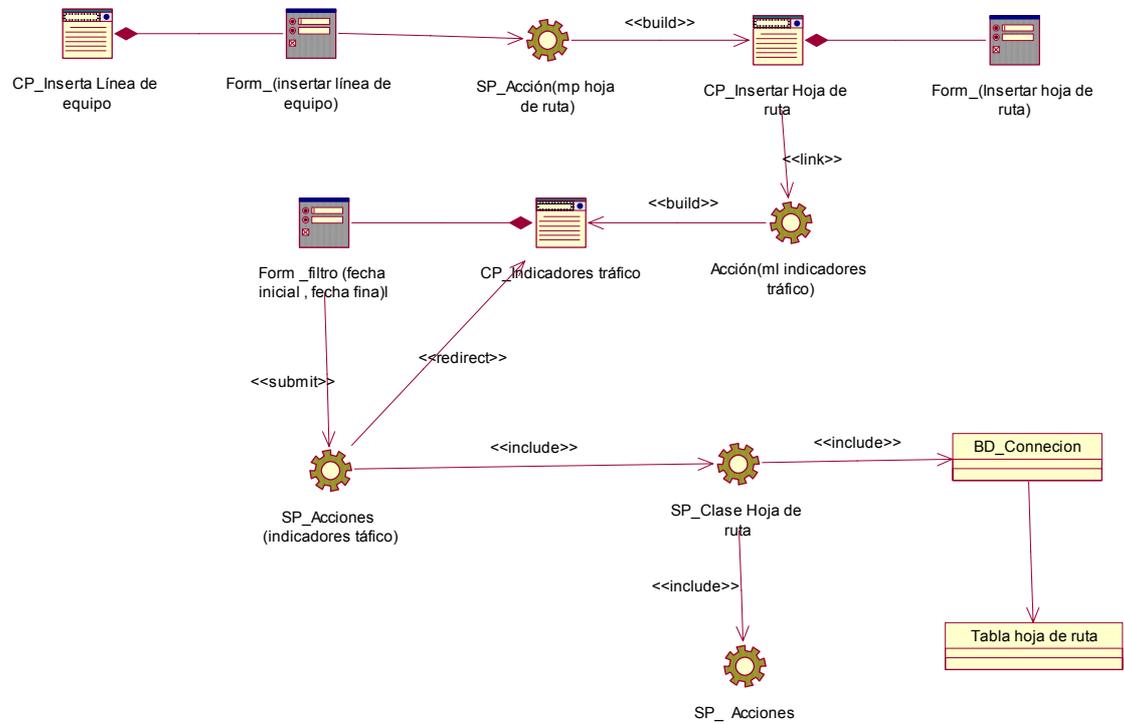


Figura 24 Diagrama de clases Mostar Indicadores tráfico Anexo D11

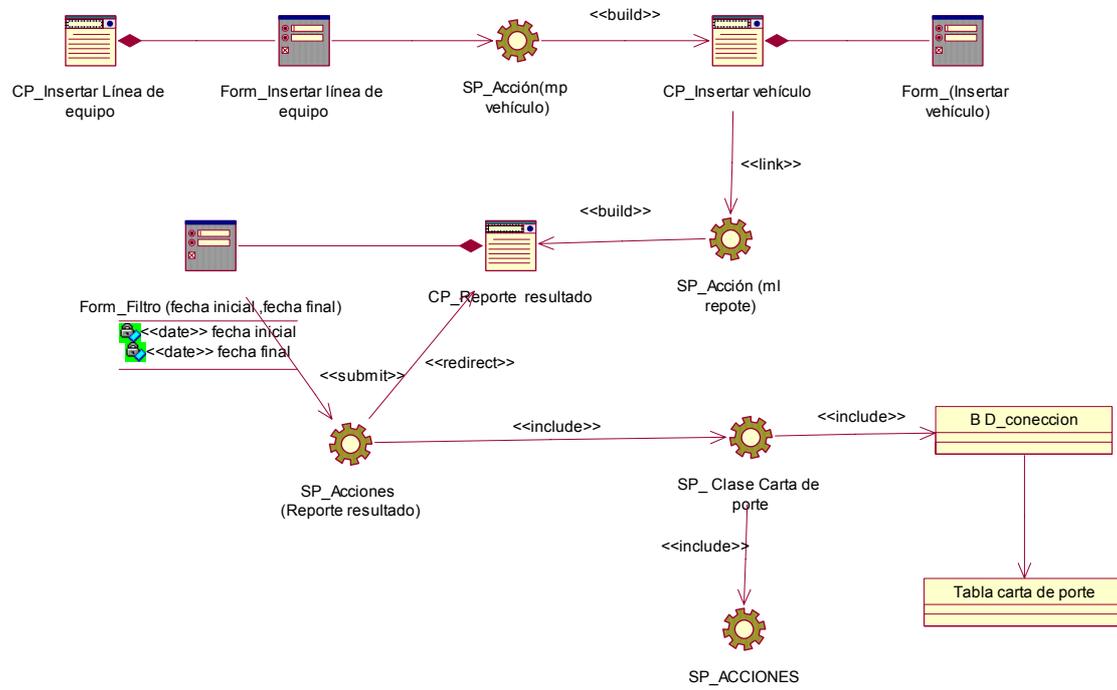


Figura 25 Diagrama de clases Mostrar reporte resultado por número operativo

Anexos E Validación del sistema

Anexo E1 Entrevista

1 Tiempo de realización del proceso servicio de transportación en AUSA Sucursal Cienfuegos antes y después de la utilización del sistema.

Nombre del Módulo	Servicio de transportación	
Operaciones	Antes	Después
	330	51
	360	50
	420	62
	190	25
	300	50
	220	20
	420	50
	460	60
	350	23
	255	29
	350	62
225	35	
Tiempo promedio del proceso	288	43

Datos recogidos después de la comprobación del sistema con un juego de datos introducido, basándose en ellos se realizó el análisis estadístico que le sigue:

Análisis descriptivo de ambas muestras

Resumen Estadístico

	<i>Serv_Transportación Antes</i>	<i>Serv_Transportación después</i>
Recuento	12	12
Promedio	323,333	43,0833
Desviación	87,1345	15,768

Estándar		
Coefficiente de Variación	26,9488%	36,5988%
Mínimo	190,0	20,0
Máximo	460,0	62,0
Rango	270,0	42,0
Sesgo Estandarizado	-0,072202	-0,384349
Curtosis Estandarizada	-0,779947	-1,14697

Esta tabla contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos este análisis, es para evaluar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas. En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado, por lo que se puede concluir que existen diferencias significativas.

Verificando Normalidad en las variables

Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Serv_Transportación Antes

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,120451
DMENOS	0,120215
DN	0,120451
Valor-P	0,994974

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que Serv_Transportación Antes proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Pruebas de Bondad-de-Ajuste para Serv_Transportación después

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Normal</i>
DMAS	0,147449
DMENOS	0,252879
DN	0,252879
Valor-P	0,433179

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor ó igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que Serv_Transportación después proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Luego de comprobadas las normalidad de las variables Serv_Transportación antes y Serv_Transportación después se puede pasar a realizar la Prueba T para comparar las medias de dos muestras pareadas.

Para la Hipótesis $H_0 = \mu_1 = \mu_2$

$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$

Los resultados con el startgraphics demuestran:

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0,0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 6,23474

Valor-P = 0,0000639579

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0,05.

La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de Servicio de Transportación Antes-Servicio de Transportación después es igual a 0,0 versus la hipótesis alterna de que la media de Servicio de Transportación Antes-Servicio de Transportación después es no igual a 0,0. Debido a que el valor-P para esta prueba es menor que 0,05, se puede rechazar la hipótesis nula con un 95,0% de confianza.

2- Opinión respecto al diseño de la aplicación .

Director de Operaciones:

La respuesta del sistema a una solicitud llevada a cabo se realiza en un corto período de tiempo. Los reportes que muestran la información a utilizar por el departamento son mostrados de una forma sencilla sin muchos colores para su mejor comprensión. Se encuentra estructurado de forma sencilla y siguen el estilo y la metodología de trabajo del departamento lo que permite que lo utilice cualquier persona sin habilidades en el trabajo con la computadora.

Desde el punto de vista de los errores que se cometen, se puede percibir que estos se reducen a la entrada de los datos no siendo así antes que el margen era más amplio abarcando entrada, procesamiento y muestra de estos.

3. Opinión respecto a la profundidad de los análisis.

Director de Operaciones:

Emite mensajes de error de fácil comprensión. Las operaciones en las que hay que acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos. Los errores en el procesamiento de la información son mínimos, lo que permite la confiabilidad de este sistema.

