



Trabajo de diploma



**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael
Rodríguez”
Facultad de Ingeniería**

Título:

SIGAV. Módulo de gestión de la información de los
almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

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

Autor:

Fernando Alejo Herrera

Tutores:

Msc. Laura Toledo Diez. Universidad de Cienfuegos.

Msc. Rubén Guerra Martínez. EMAE División Cienfuegos.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2011 – 2012



Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería 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 ____.

Fernando Alejo Herrera

Firma Tutor: Msc. Laura Toledo Diez

Firma Tutor: Msc. Rubén Guerra Martínez

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

Dedicatoria

A mis padres y hermanos por ser mi fortaleza en la vida.

Agradecimientos

A mis padres por estar pendientes siempre de mí, por la grandeza de su amor, a ustedes gracias por estar presentes y formar parte de mi vida.

A mi hermano Ernesto por el apoyo y los consejos que me ha brindado en todo momento a lo largo de estos años de estudio, principalmente en el desarrollo de este trabajo.

A mi hermano Yoandri por su ayuda incondicional y por ser ejemplo a seguir en la vida.

A mis tutores Laura y Rubén por brindarme su confianza, apoyo y dedicación a lo largo de este trabajo de manera incondicional.

A todos mis profesores de mis años de estudio en la universidad, por tantos años de recibir conocimientos.

A cada persona que de una forma u otra han contribuido con su ayuda a la realización de este trabajo.

Frase

"Si avanzo sígueme, si me detengo empújame, si retrocedo mátame."

Ernesto Che Guevara

Resumen

El presente trabajo lleva por título: “SIGAV. Módulo de gestión de la información de los almacenes de la EMAE División Cienfuegos”. Este permite automatizar la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de los vehículos que pasan a ser inventario de la división y el arrendamiento de almacenes a entidades. Con la integración de este módulo al sistema informático para la gestión de la información de los vehículos de uso y de la reserva estatal, se logra la disminución del tiempo de procesamiento y análisis de los datos, así como erradicar la posibilidad de cometer errores lográndose una mayor eficiencia en la gestión de los procesos automatizados.

A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del módulo propuesto, siguiendo lo establecido por la metodología Desarrollo Guiado por la Funcionalidad y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se hizo provecho de las mismas herramientas y tecnologías usadas en el desarrollo del sistema al cual se integro.

La solución propuesta satisface las necesidades reales de los clientes y usuarios finales y aporta rapidez y confiabilidad a las búsquedas y gestión de la información de los almacenes de la división. Por otra parte, permite mejorar las condiciones de trabajo del personal, evitándoles el agotamiento y la demora que produce el procesamiento manual de la información al contribuir positivamente en el almacenamiento y control de ésta.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	7
1.1 Introducción	7
1.2 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....	7
1.3 Metodología ágil de desarrollo.....	10
1.3.1 Fundamentación de la metodología a utilizar, FDD.....	11
1.4 Lenguaje de modelado, UML.....	12
1.5 IDEF0	12
1.6 Herramienta de Modelado, Visual Paradigm	13
1.7 Situación actual de la institución.....	14
1.8 Aplicaciones Web	15
1.9 Elementos de arquitectura, Arquitectura de tres capas	16
1.10 Servidor Web, Apache.....	18
1.11 Herramienta para el almacenamiento de la información, MySQL.....	18
1.12 Lenguaje estructurado de preguntas, SQL	19
1.13 Herramienta de modelado de la base de datos, ER/Studio.....	20
1.14 Lenguaje del lado del servidor, PHP	20
1.15 Lenguaje del lado del cliente, JavaScript.....	21
1.16 Lenguaje del lado del cliente, HTML	22
1.17 Lenguaje del lado del cliente, CSS.....	23
1.18 Framework del lado del cliente, JQuery.....	24
1.19 Técnica de desarrollo Web, AJAX	25
1.20 IDE NetBeans 6.8.....	26
1.21 Herramienta de diseño gráfico, GIMP.....	26

1.22 Conclusiones	26
Capítulo 2: Características del módulo.....	27
2.1 Introducción	27
2.2 Desarrollo de un modelo global	27
2.2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción	27
2.2.2 Objeto de automatización.....	29
2.2.3 Diagramas de flujo de cada proceso	30
2.2.4 Reglas a considerar	31
2.3 Construcción de una lista de funcionalidades.....	32
2.3.1 Requerimientos funcionales	33
2.3.2 Requerimientos no funcionales	33
2.4 Estudio de la factibilidad	35
2.4.1 Beneficios tangibles e intangibles	39
2.4.2 Análisis de costos y beneficios.....	39
2.5 Planeación por funcionalidad.....	40
2.6 Diseño por funcionalidad	40
2.6.1 Principios de diseños. Estándares en la interfaz	40
2.7 Modelo conceptual de la base de datos	41
2.8 Modelo lógico de la base de datos	41
2.9 Modelo físico de la base de datos	42
2.10 Conclusiones	42
Capítulo 3: Construcción del módulo	43
3.1 Introducción	43
3.2 Patrones de diseño, GRASP	43
3.3 Descripción de la arquitectura	44
3.3.1 Vista de la arquitectura.....	45
3.3.2 Mapa de navegación	46

3.3.3 Diagrama de clases detallado	46
3.4 Estándar de implementación	49
3.5 Seguridad	49
3.5.1 Tratamiento de errores	49
3.6 Concepción general de la ayuda	50
3.7 Diagrama de despliegue.....	50
3.8 Validación de la solución propuesta	50
3.8.1 Resultados estadísticos de las mediciones realizadas.....	51
3.8.2 Resultados de la encuesta	51
3.9 Conclusiones	56
4 Conclusiones	56
5 Recomendaciones.....	57
6 Referencias Bibliográficas	58
7 Bibliografía.....	60
8 Anexos.....	61
8.1 Anexo A Documentos oficiales.....	61
8.2 Anexo B Requerimientos funcionales.....	70
8.3 Anexo C Resultados del estudio de factibilidad	73
8.4 Anexo D Planeación por funcionalidad.....	78
8.5 Anexo E Diseño de la base de datos	81
8.6 Anexo F Encuesta.....	84
8.7 Anexo G Análisis estadístico de las mediciones realizadas	86
8.8 Anexo H Interfaz de usuario por funcionalidad.....	92

Índice de Figuras

Figura 1: Software para control de almacenes, pedidos y distribución	8
Figura 2: Software para almacenes e inventarios	8
Figura 3: Diagrama de una arquitectura de tres capas	17

Figura 4: Modelo idef0 para la gestión de la información del almacenaje de vehículos.....	30
Figura 5: Modelo idef0 para la gestión de la información del arrendamiento de almacenes.....	31
Figura 6: Diagrama de paquetes de la arquitectura	45
Figura 7: Mapa de navegación	46
Figura 8: Diagrama de clases de la capa de acceso a datos.....	47
Figura 9: Diagrama de clases persistentes.....	48
Figura 10: Diagrama de despliegue	50
Figura 11: Histograma “Usabilidad del módulo”	52
Figura 12: Histograma “Motivación del módulo”	52
Figura 13: Histograma “Funcionalidad del módulo”	53
Figura 14: Histograma “Confiabilidad y rapidez del módulo”	54
Figura 15: Histograma “Pertinencia del módulo”	54
Figura 16: Histograma “Ayuda del módulo”	55

Índice de Tablas

Tabla 1: Representación de complejidad y aporte por el método de puntos de función.....	35
Tabla 2: Variables escalares de COCOMO II	36
Tabla 3: Multiplicadores de esfuerzo	38
Tabla 4: Resultados.....	39

Introducción

En las últimas décadas, el mundo entero ha sido conmovido por un masivo desarrollo científico tecnológico. Lo cual toman muchos como base para afirmar, que el avance humano del último siglo supera al de toda la historia. El desarrollo de las nuevas tecnologías, es el motor fundamental del progreso en nuestra sociedad y este dependerá siempre del uso y manipulación que le brindemos, por eso es la misma sociedad la llamada a tener una participación más activa y comprometida con su desarrollo e impacto generalizado.[1]

Las invenciones tecnológicas de una y otra manera han mejorado nuestra calidad de vida; pero lo más importante es que junto con este desarrollo tecnológico se ha cambiado la mentalidad de millones de personas, ahora con una nueva visión del mundo, ya no de acaparar ideas y conocimientos, sino de compartirlos y realizarlos. El desarrollo tecnológico ha demostrado las infinitas posibilidades que se abren al avanzar en este campo. Curiosamente el desarrollo tecnológico en la sociedad demuestra que compartir lo poco que tenemos es la mejor forma de que todos obtengamos beneficio, conocimiento y desarrollo en forma abundante.[1]

Se destacan las ventajas que ha traído consigo el desarrollo tecnológico, tales como la expansión de redes informáticas que han hecho posible la universalización de los intercambios y relaciones, al poner en comunicación a amplios sectores de ciudadanos residentes en espacios geográficos muy distantes entre sí, además de los progresos en la detección de enfermedades.[1]

La expansión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todos los ámbitos y estratos de nuestra sociedad se ha producido a gran velocidad, y es un proceso que continúa ya que van apareciendo sin cesar nuevos elementos tecnológicos. Son incuestionables y están ahí, forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir. Amplían nuestras capacidades físicas y mentales, y las posibilidades de desarrollo social. Cambiantes, siguiendo el ritmo de los continuos avances científicos, influyen a su vez en su evolución y en un marco de globalización económica y cultural, contribuyendo a la rápida obsolescencia de los conocimientos y a la emergencia de nuevos valores, provocando continuas transformaciones en nuestras estructuras económicas, sociales y culturales.[2]

Cuba ha identificado desde muy temprano la conveniencia y necesidad de dominar e introducir en la práctica social las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; y lograr una cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo, lo que facilitaría a nuestra sociedad acercarse más hacia el objetivo de un desarrollo sostenible. En realidad, por culpa de las leyes del bloqueo, el país no puede conectarse a los canales internacionales de fibra óptica que pasan muy cerca de sus costas, y tiene que hacerlo vía satélite, lo que es más caro y limita considerablemente este recurso.[3]

Eso explica el por qué de la «estrechez de banda» que tenemos los cubanos, por la política hostil del gobierno norteamericano, y también porque, ante esta realidad, la nación ha decidido priorizar la conexión a la red de manera organizada para garantizar un uso social de la misma, y que pueda ser utilizada adecuadamente por médicos, científicos, estudiantes, profesionales, personalidades de la Cultura, empresas, centros de investigación y muchos más.[3]

En el ambiente empresarial es cada día más común la incertidumbre de sus directivos para tomar decisiones adecuadas y que sean proporcionales en eficiencia y eficacia. En las propias organizaciones, existe una dispersión de datos e información que, en ocasiones, duplica tareas y hace imposible su recuperación por parte de quienes la necesitan en el momento oportuno. Urge la apertura de estructuras para la incorporación del conocimiento, el aprovechamiento inteligente de las oportunidades que ofrece el entorno; la creatividad y la innovación son las únicas fuentes de diferenciación y factores competitivos por excelencia.[4]

En la Empresa de Atención a Equipos (EMAE) División Cienfuegos, se han implementado sistemas informáticos que brindan soluciones eficientes, a los problemas que han existido en las distintas áreas de la división.

En la división se ha hecho uso de las tecnologías actuales, desarrollándose proyectos de montajes de redes informáticas, logrando de esta manera la implementación de la intranet, que tiene como principal objetivo organizar y gestionar la información con vista a lograr una mayor eficiencia y eficacia en los servicios que se prestan. Se cuenta además con una aplicación Web que gestiona las órdenes de trabajos en el área de la reserva estatal, así como la utilización de la herramienta Versat en el departamento de economía destinada para la parte contable de la empresa.

Actualmente existe un sistema que gestiona todo el flujo de información de las áreas de reserva estatal y control de vehículos, relacionado con los procesos de recepción, venta, traslado y devolución de los vehículos, además de tratar los diferentes procedimientos específicos para cada área que se realizan una vez que pasan a ser inventario de la división.

Este sistema llamado SIGAV incluye varios módulos, el primero para los vehículos de uso que son responsabilidad de los especialistas del área de control de vehículo, donde gestionan toda la información relacionada con los procesos y procedimientos específicos que se le realizan a estos equipos, el segundo se encuentra destinado a la gestión de los vehículos de la reserva estatal donde de igual forma se tratan los procesos y procedimientos relacionados con esta área. Además cuenta con un módulo administrativo donde se gestiona el nivel de acceso de los diferentes especialistas de estas áreas y dirección de la división.

En el área de Dirección Comercial donde se realiza esta investigación existen diferentes procesos que no se gestionan en este sistema y que necesitan ser automatizados, tal es el caso de los procesos de gestión de la información relacionada con el almacenaje de los vehículos que pasan a ser inventario de la división y los arrendamientos de almacenes a entidades. Los cuales generan un gran volumen de información que los especialistas del área deben analizar y procesar para luego emitir los reportes mensuales sobre capacidades y uso de almacenes a la Dirección Comercial de la EMAE Nacional. Además de emitir al departamento de contabilidad de la división las facturas de cobro por capacidad de almacenaje que se le cobran al presupuesto del estado, a la oficina de la reserva estatal y al organismo que se le brinde el servicio de arrendamiento.

Por lo que se puede deducir que los especialistas de esta área manejan gran volumen de información, la cual se gestiona de forma manual auxiliándose del paquete de Microsoft Office, principalmente en la herramientas de Word y las hojas de cálculo Excel, lo que provoca demoras en el tiempo de procesamiento y análisis de los datos, así como de resultados finales de poca confiabilidad.

Por tanto surge la necesidad de incorporar un módulo al sistema SIGAV que gestione los procesos relacionados con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes, agilizando el trabajo de los especialistas de la dirección comercial de la división. Este contexto caracteriza la **situación problemática** existente.

La situación anterior, permite identificar como **problema científico**: “la necesidad de gestionar la información relacionada con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos de manera eficiente.

El objeto de estudio de esta investigación se centra en los procesos de gestión de la información relacionada con los almacenes de la EMAE División Cienfuegos definiendo como **campo de acción** la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

Con la realización de esta investigación se defiende la siguiente **idea**: el desarrollo de un módulo del sistema informático SIGAV agilizará la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

Para dar solución al problema antes mencionado se propone como **objetivo general**: Desarrollar un módulo del sistema informático SIGAV para la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

Los **objetivos específicos** propuestos para dar cumplimiento al objetivo antes mencionado se definen como:

- ✓ Analizar los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos.
- ✓ Diseñar los elementos a desarrollar en el módulo.
- ✓ Implementar el módulo.
- ✓ Validar el módulo propuesto.

Para el logro de estos objetivos se desarrollaron las siguientes tareas científicas:

- ✓ Entrevistas al personal dirigente y especialistas del área, para lograr una comprensión de los procesos del negocio a automatizar.
- ✓ Análisis de software existentes para procesar información de almacenes.

- ✓ Definición de los procesos que serán automatizados.
- ✓ Estudio de las tendencias, tecnologías y metodología utilizadas por el sistema SIGAV.
- ✓ Revisión de la base de datos diseñada.
- ✓ Implementación de las clases y funcionalidades del módulo.
- ✓ Confección de la documentación del módulo.
- ✓ Aplicación de técnicas estadísticas para la validación del módulo.

Como **aporte práctico** se plantea:

La obtención de un módulo de la herramienta informática SIGAV para la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

La tesis se encuentra estructurada en 3 capítulos fundamentales:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

En este capítulo se abordan los aspectos teóricos que se necesitan dominar en la investigación, se analiza el objeto de estudio, los sistemas existentes vinculados a la investigación, tendencias y tecnologías actuales a emplear en el desarrollo e integración de la solución propuesta al sistema SIGAV.

Capítulo 2: Características del módulo

En este capítulo se realiza la descripción de las fases en que está estructurada la metodología de Desarrollo Guiado por la Funcionalidad. Se describe el flujo actual de los procesos involucrados en el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos. Además se confeccionan los diagramas de flujo asociado a estos procesos, se especifican los requerimientos a tener en cuenta por el módulo y se realiza el estudio de factibilidad de la solución propuesta por el método Puntos de Función combinado con COCOMO II.

Capítulo 3: Construcción del módulo

En este capítulo se realiza una descripción de la construcción del módulo con el uso de los diagramas de clases. Además se aborda la seguridad, el tratamiento de errores y se realiza la validación de la solución propuesta.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En este capítulo se abordan los antecedentes vinculados con el campo de acción, realizándose un análisis crítico de las soluciones existentes en el ámbito nacional e internacional. Además se fundamentan las tendencias, tecnologías y metodología a emplear en la construcción del módulo.

1.2 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

En la actualidad existen una variada gama de producciones de software relacionadas con el tema de la gestión de la información de almacenes, encaminadas a resolver disímiles problemáticas dentro de esta esfera. Pero luego de una exhaustiva investigación se seleccionaron para su análisis los que tienen mayor similitud con el proyecto a desarrollar. En este trabajo se hace referencia a algunos de ellos.

Entre los sistemas informáticos existentes en el área de la gestión de la información de almacenes cabe destacar los siguientes:

Cumulus Software para Control de Almacenes, Pedidos y Distribución: Es una solución poderosa y económica para empresas que manejan su propio almacén de manera automatizada. La aplicación brinda la posibilidad de detallar los procesos de almacenaje de forma clara y accesible, permitiendo eficientemente la toma de decisiones por parte de los directivos del centro.[5]

Cuenta con dos versiones estándar y profesional que ayudan a maximizar la eficacia y productividad en los almacenes. Ambas constan de funciones básicas como: control de inventarios, manejo de ubicaciones de almacenamiento, áreas de cuarentena, lotes y caducidad para la salida de los productos del almacén, administración de Inventarios, control de pedidos, control de distribución, administración del espacio, recibo de productos y surtido de órdenes.[5]



Figura 1: Software para control de almacenes, pedidos y distribución

El módulo de Almacenes e Inventarios de **Alvisoft** está diseñado para controlar todos los procesos involucrados en los diferentes tipos de almacenes, desde los documentos de ingreso y salida de insumos y/o productos, hasta el inventarios y control del costo de sus insumos y/o productos, brindando herramientas efectivas para el análisis logístico y de almacenaje en su negocio.[6]



Figura 2: Software para almacenes e inventarios

Entre los diferentes procesos que controla el módulo de Almacenes e Inventarios de **Alvisoft**, tenemos:

- ✓ Movimientos de almacén (Nota de ingreso y vales de salida).
- ✓ Costo promedio y recálculos.

- ✓ Consulta de stock (simple y valorizado).
- ✓ Despacho de almacén.
- ✓ Maestro de transacciones de almacén (tipos de movimiento).
- ✓ Control de Guías de Remisión.
- ✓ Reportes de reparto y consolidados.
- ✓ Maestro de Transportistas.
- ✓ Manejo de choferes y vehículos.
- ✓ Tipos de vehículo.
- ✓ Creación y control de inventarios cíclicos.
- ✓ Reportes y consultas variadas (Movimientos de almacén, reportes de stock, rotación de productos, reportes de inventarios cíclicos, etc.).[6]

Multi Almacén: Es un programa de gestión que se puede instalar en un servidor y que permite el acceso a los almacenes conectados a Internet, para poder llevar el control de múltiples almacenes aunque estén separados por miles de kilómetros de distancia.[7]

Permite:

- ✓ Control de un número ilimitado de productos en un número ilimitado de almacenes.
- ✓ Control de precios por cliente y por proveedor.
- ✓ Cantidades pendientes a clientes por cada almacén.
- ✓ Cantidades pendientes de entrar de proveedores por cada almacén.
- ✓ Gestión de agentes, proveedores y clientes.
- ✓ Precio medio de compra por almacén y por el total de almacenes.
- ✓ Precio medio de venta por almacén y por todos los almacenes.

- ✓ Albaranes de compra o de entradas.
- ✓ Facturas de ventas o de salidas a clientes.
- ✓ Unidades compradas y vendidas en total y por todos los almacenes.
- ✓ Transferencias entre almacenes.
- ✓ Inventario físico con ajustes por inventario.
- ✓ Fotos de productos en la ficha.
- ✓ Sistema de base de datos potente.
- ✓ Desde la ficha de un artículo se pueden ver todos tus movimientos, precios, transferencias, ajustes de inventarios, etc.[7]

En Cuba no existen software certificados en la esfera de la gestión de la información de almacenes.

Los sistemas encontrados son software privados, aplicaciones dependientes de la plataforma Windows y aunque manejan la gestión de la información de almacenes en aspectos como las ubicaciones de almacenamiento, administración del espacio, recibo de productos y surtido de órdenes, no se ajustan a las necesidades específicas de la EMAE División Cienfuegos. Pues se necesita incorporar un módulo que se ajuste al sistema informático SIGAV; para lo cual debe aprovechar las potencialidades de las aplicaciones Web y tener en cuenta la variedad de software operativos existentes en la división. Por otra parte estos sistemas no se dedican a facturar los arrendamientos de almacenes a entidades y a cobrar el almacenaje de cada equipo según el área que ocupa el tipo de equipo, la tarifa y la altura de la categoría del almacén. También es necesario el uso de gráficas y reportes para mostrar informaciones de consulta que facilite la toma de decisiones al usuario cuando quiera elegir a qué almacén enviar los vehículos.

1.3 Metodología ágil de desarrollo

El proceso de ingeniería de software se define como "un conjunto de etapas parcialmente ordenadas con la intención de lograr un objetivo, en este caso, la obtención de un producto de software de calidad". Es imprescindible definir correctamente la metodología y lenguaje de

modelado para de esta forma llegar a crear un software libre de defectos. Esta selección debe depender en gran medida de las características particulares del software que se va a realizar.[8]

Teniendo en cuenta la envergadura y alcance del proyecto conjuntamente con la simplicidad de los procesos del negocio en el área de Dirección Comercial se debe considerar la posibilidad de un método para el flujo Modelado del Negocio que disminuya la documentación generada en este período y una metodología que cumpla con las siguientes condiciones:

- ✓ No producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- ✓ Debe existir una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo, para que entre ambos marquen la marcha del proyecto y aseguren su éxito.
- ✓ Que posea la habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a los largo del proyecto.
- ✓ Que posibilite la atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño, así como a los procesos.[9]

1.3.1 Fundamentación de la metodología a utilizar, FDD

Desarrollo Guiado por la Funcionalidad (FDD) es un proceso diseñado por Peter Coad, Erich Lefebvre y Jeff De Luca y se podría considerar a medio camino entre RUP y XP, aunque al seguir siendo un proceso ligero es más similar a este último. Está pensado para proyectos de tiempos de desarrollo relativamente cortos (menos de un año). Se basa en un proceso iterativo con iteraciones cortas que producen un software funcional que el cliente y la dirección de la empresa pueden ver y monitorizar. Las iteraciones se deciden en base a funcionalidades, que son pequeñas partes del software con significado para el cliente.[10]

FDD se divide en cinco fases:

- ✓ Desarrollo de un modelo global.
- ✓ Construcción de una lista de funcionalidades.
- ✓ Planeación por funcionalidades.

- ✓ Diseñar en base a las funcionalidades.
- ✓ Implementar en base a las funcionalidades.[10]

Las primeras tres fases ocupan gran parte del tiempo en las primeras iteraciones, siendo las dos últimas las que absorben la mayor parte del tiempo según va avanzando el proyecto, limitándose las primeras a un proceso de refinamiento. FDD también define métricas para seguir el proceso de desarrollo de la aplicación, útiles para el cliente y la dirección de la empresa, que pueden ayudar a conocer el estado actual del desarrollo para realizar mejores estimaciones en proyectos futuros.[10]

1.4 Lenguaje de modelado, UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje que permite especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener y controlar la información sobre los mismos. Está pensado para emplearse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios.[11]

UML pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. Incluye conceptos semánticos, notación y principios generales. La especificación de UML no define un proceso estándar pero si es útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos.[11]

1.5 IDEF0

Es un subconjunto de la metódica del SADT y se caracteriza por ser un método formalizado de descripción de procesos que permite evitar las dificultades que implica el uso de diagramas (por ejemplo, "grafos"). Bajo el nombre de IDEF, la metódica del SADT se utiliza en cientos de organizaciones relacionadas con la defensa y en industrias de altas tecnologías. Es muy utilizado para describir procesos de negocio (atendiendo a los objetivos centrales) y existen numerosas aplicaciones de software que apoyan su desarrollo.[8]

Como ventajas del IDEF0 para el análisis de procesos se destacan:

- ✓ La descomposición en niveles jerárquicos facilita la rapidez en la determinación del mapa de procesos y posibilita visualizar al nivel más alto las relaciones de cambio con los factores de éxito.
- ✓ El remontar a contracorriente la cadena/flujo de entrada-salida permite determinar fácilmente elementos que no agregan valor, o detectar limitaciones.[8]

1.6 Herramienta de Modelado, Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una herramienta CASE (Engineering of Software Helped by Computation) de licencia libre, que soporta el ciclo de vida completo de desarrollo del software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor costo. Proporciona además abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos de UML.[12]

Se ha actualizado rápidamente en sintonía con el nuevo desarrollo de técnicas de modelado UML con el propósito de generar un entorno de modelados visuales en el que se reúnen hoy todas las necesidades tanto de software y tecnología, como de las necesidades de comunicación.[13]

Es apoyado por un conjunto de idiomas tanto en la generación del código como en la Ingeniería Inversa por mencionar algunos ejemplos los cuales tiene la capacidad de soporte. Se puede mencionar los lenguajes como Java, C + +, PHP, XML Schema y Python.[13]

Sin importar el IDE que se utilice para programar ofrece los siguientes beneficios:

- ✓ Navegación intuitiva entre código y el modelo.
- ✓ Poderoso generador de documentación y reportes.
- ✓ Demanda en tiempo real, modelo incremental de viaje redondo y sincronización de código fuente.
- ✓ Superior entorno de modelado visual.
- ✓ Soporte completo de notaciones UML.
- ✓ Diagramas de diseño automático sofisticado.

- ✓ Análisis de texto y soporte de tarjeta CRC.[13]

1.7 Situación actual de la institución

El objeto de estudio de esta investigación se centra en los procesos de gestión de la información relacionada con los almacenes de la EMAE División Cienfuegos, para comprender mejor el presente trabajo que se presenta, es necesario saber qué términos son manejados en dicha entidad y cuál es la misión, visión y objetivos estratégicos.

La División Empresarial de Atención a Equipos (EMAE) de Cienfuegos, es una empresa subordinada al Grupo empresarial UNECAMOTO del Ministerio de la Industria Sidero Mecánica (SIME), que tiene como misión brindar servicios de almacenaje, custodia, mantenimiento y conservación de equipos automotores de la reserva estatal, así como comercializar de forma mayorista los vehículos de uso y de la reserva a organismos autorizados; potenciando de esta manera la infraestructura logística del país en el sector del transporte.

La visión de la entidad está enfrascada en establecer un modelo de excelencia en el país para la conservación, almacenamiento y control de los vehículos de uso y de la reserva estatal, por la calidad y el costo de sus productos y servicios, gracias a la distinción de su potencial humano en la organización.

En la misma se han implementado herramientas informáticas que brindan soluciones óptimas, a los problemas que han existido en las distintas áreas de la división. Como pasos de avances se ha efectuado la inserción de tecnologías; desarrollándose proyectos de montajes de redes informáticas así como la implementación de sistemas informáticos en el área de economía, de forma general se ha implementado la intranet de la división que encamina sus objetivos a organizar y gestionar la información con vista a lograr mayor calidad en los servicios.

Los objetivos estratégicos que persigue el centro son:

- ✓ Mantener un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008, certificado por un organismo acreditado.
- ✓ Auditar y revisar regularmente su efectividad y la de los procesos de servicio.

- ✓ Hacer énfasis en la prevención, corrección y/o eliminación de las causas de las deficiencias.
- ✓ Proveer adiestramiento y desarrollo de habilidades al personal y estimular la presencia de valores éticos, morales y legales consecuentes.
- ✓ Garantizar acciones de mejora continua en toda la organización.
- ✓ Gestión administrativa y de control.

La división está organizada por diferentes áreas dentro de las cuales se encuentra Dirección Comercial, donde se gestionan los procesos relacionados con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes, lo que produce un gran volumen de información que los especialistas del área deben analizar y procesar para luego emitir los reportes que son solicitados por la Dirección Comercial de la EMAE Nacional y el departamento de contabilidad de la división.

El manejo de la información se realiza por medios tradicionales e inadecuados, haciendo este proceso muy engorroso y poco confiable, de ahí la necesidad de añadir un módulo al sistema informático SIGAV que gestione estos procesos.

Se cuenta con un tiempo limitado de desarrollo por lo que se debe hacer un estudio de las tecnologías, herramientas y lenguajes empleados en la creación de SIGAV, con el objetivo de poder implementar e integrar el módulo propuesto a este sistema.

1.8 Aplicaciones Web

La Tecnología Web permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas basadas en el modelo Cliente/Servidor, que gestionan datos almacenados en un servidor Web y que utilizan como interface páginas en formato HTML. Las aplicaciones Web suponen un importante cambio de enfoque con respecto al desarrollo de aplicaciones tradicionales.[14]

En la actualidad y debido al auge de este tipo de aplicaciones, se reconocen diferentes tipos de categorías en dependencia del tipo de negocio que se modele:

- ✓ Informacionales: periódicos, catálogos, manuales, libros electrónicos, etc.
- ✓ Interactivas: Formularios de registros, presentación de información personalizada, etc.

- ✓ Transaccionales: tienda electrónica, bancos online, etc.
- ✓ Workflow: planificación online, monitoreo, gerencia de inventario, etc.
- ✓ Comunitarias: Chat, mercados, subastas online, etc.
- ✓ Portales: tiendas electrónicas, etc.[15]

Una de las ventajas más significativas de las aplicaciones Web, consiste en su forma de instalación y distribución, ya que normalmente instalar una aplicación Web consiste en configurar los componentes del lado del servidor en la red y no es necesaria una instalación o configuración en el lado cliente. Además el protocolo principal de comunicación es HTTP, el cual funciona normalmente desconectado, es decir, el cliente hace una petición al servidor, este la procesa y le devuelve el resultado, terminando la comunicación entre estos.[15]

1.9 Elementos de arquitectura, Arquitectura de tres capas

Lo que se conoce como arquitectura en capas es en realidad un estilo de programación donde el objetivo principal es separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como las cuestiones de presentación, lógica de negocio, mecanismos de almacenamiento, etc.[16]

Es importante resaltar el uso del término "nivel" y no el de "capa" porque no significan lo mismo. El término capa se utiliza para referenciar a las distintas "partes" en que una aplicación se divide desde un punto de vista lógico; mientras que "nivel" corresponde a la forma física en que se organiza una aplicación.[16]

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, pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.[16]

La necesidad de contar con porciones de la aplicación que se puedan "intercambiar" sin tener que modificar el resto de la aplicación es lo que impulsa el desarrollo en capas; de este modo se puede encontrar la siguiente figura:[16]

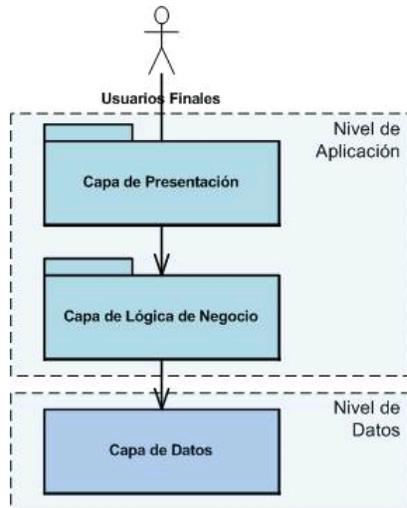


Figura 3: Diagrama de una arquitectura de tres capas

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.[17]

Capa de servicios de usuario o presentación: 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 vista de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general.[17]

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.[17]

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:

- ✓ Almacenar los datos.
- ✓ Recuperar los datos.
- ✓ Mantener los datos.

- ✓ La integridad de los datos.[17]

1.10 Servidor Web, Apache

Es el servidor Web por excelencia. Las estadísticas de la utilización de los principales servidores Web demuestran que el desarrollo y predominio del Apache es superior. Es por ello que se considera una tecnología estable y en franco desarrollo lo que mueve a su utilización como servidor Web.[18]

Entre sus características más sobresalientes están:

- ✓ **Fiabilidad:** Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.
- ✓ **Gratuidad:** Apache es totalmente gratuito y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.
- ✓ **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar las capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, que permiten desde generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python, etc.), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, hasta crear servidores virtuales por IP o por nombre.[19]

1.11 Herramienta para el almacenamiento de la información, MySQL

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de Bases de Datos más populares de desarrollado bajo la filosofía de código abierto.[20]

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 ofrece hoy una rica variedad de funciones.[20]

Corre en más de veinte plataformas incluyendo Linux, Windows, Mac OS, Solaris. Este servidor controla el acceso a los datos para garantizar el uso simultáneo de varios usuarios, para proporcionar acceso a dichos datos y para asegurarse de que solo obtienen acceso a ellos los usuarios con autorización. Por lo tanto, MySQL es un servidor multiusuario y de

subprocesamiento múltiple. Utiliza SQL (Structured Query Language); lenguaje estándar para la consulta de base de datos utilizado en todo el mundo.[21]

Algunas de las ventajas de MySQL son:

- ✓ Alto rendimiento: Puede cumplir con las expectativas de rendimiento de cualquier sistema, ya sea un sistema de procesamiento transaccional de alta velocidad, o un sitio Web de gran volumen sirviendo un billón de consultas diarias.
- ✓ Bajo costo: Está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto, o por un precio reducido en forma de licencia comercial si resultara necesario para su aplicación.
- ✓ Facilidad de configuración y aprendizaje: Utiliza SQL y resulta más sencillo de configurar que otros productos similares.
- ✓ Portabilidad: Se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas Unix así como en Microsoft Windows.
- ✓ Accesibilidad a código fuente: Se puede obtener y modificar el código fuente.[21]

1.12 Lenguaje estructurado de preguntas, SQL

SQL (Structured Query Language), traducido al español como “Lenguaje de Consulta Estructurado” soporta la definición, manipulación y el control de los datos en sistemas de bases de datos relacionales. Es un lenguaje de propósito especial porque sólo puede ser utilizado para manipular bases de datos y es por eso conocido también como un sublenguaje de datos, que puede ser usado con lenguajes de aplicación. SQL no especifica cómo algo debe hacerse, sino qué debe hacerse, en otras palabras, sólo le interesan los resultados en vez de cómo obtenerlos.[22]

En la mayoría de las veces siempre se cita a SQL como un idioma neutral para los sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Efectivamente, ningún otro lenguaje ha ganado tan amplia aceptación entre un rango tan amplio de productos. Desde que se estandarizó por primera vez en 1986, SQL ha sido adoptado universalmente. Además a diferencia de otros lenguajes de programación como C, que son de dominio exclusivo de los programadores, es empleado por

gran variedad de profesionales; programadores, administradores de Bases de Datos y analistas de negocios, entre otros, que lo utilizan para acceder a la información.[22]

Para utilizar el lenguaje SQL, no es necesario ser un experto. Un principiante, teniendo un conocimiento básico del lenguaje, puede realizar gran cantidad de tareas. La única forma de que pueda llevarse a cabo alguna acción dentro del mismo es mediante la ejecución de instrucciones.[22]

Estas caen en tres categorías:

- ✓ Instrucciones del Lenguaje de Definición de Datos (DDL).
- ✓ Instrucciones del Lenguaje de Manipulación de Datos (DML).
- ✓ Instrucciones del Lenguaje de Control de Datos (DCL).[22]

Lo más importante de este lenguaje es que muchos fabricantes de Bases de Datos lo han adoptado, convirtiéndose en el lenguaje estándar de consulta para interactuar con Sistemas de Bases de Datos Relacionales. Muchos sistemas de BD populares, desde PCs hasta Mainframes, lo soportan. SQL no es solamente un lenguaje de consulta pues mediante su uso, también pueden crearse tablas, así como añadir, actualizar y eliminar la Información contenida en éstas.[22]

1.13 Herramienta de modelado de la base de datos, ER/Studio

ER/Studio ofrece a los administradores y desarrolladores de bases de datos, la posibilidad de modelado de datos de forma visual, permitiendo el diseño y mantenimiento de bases de datos transaccionales. Además admite diseño multinivel y ofrece la capacidad de controlar, documentar y desplegar rápidamente cambios en el diseño en las principales plataformas.[23]

1.14 Lenguaje del lado del servidor, PHP

PHP es un lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl. Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó

PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto HTML y algunas directivas de MySQL. A partir de este momento, la contribución al código fue pública.[24]

El crecimiento de PHP desde entonces ha sido exponencial, y han surgido versiones nuevas como las actuales, PHP5. Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. Algunos aspectos importantes a considerar del lenguaje son:

- ✓ **Es libre:** Implica menores costos y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto. Además el volumen de código PHP libre es mucho mayor que en otras tecnologías.
- ✓ **Es muy rápido.** Su integración con la base de datos MySQL permite constituirse como una de las alternativas y atractivas para aplicaciones de tamaño medio-bajo.
- ✓ **Gran popularidad:** Existe una gran comunidad de desarrolladores y programadores que continuamente implementan mejoras de código y que en muchos casos estarían en la disposición de ayudar si se presenta algún problema.
- ✓ **Enorme eficiencia:** Con escaso mantenimiento y un servidor gratuito, puede soportar sin problema millones de visitas diarias.
- ✓ **Sencilla integración con múltiples bases de datos:** Esencial para una página Web verdaderamente dinámica, es una correcta integración con bases de datos.
- ✓ **Versatilidad:** PHP puede utilizarse con la mayoría de los sistemas operativos ya sea basado en UNIX (Linux, Solare) como en Windows.[24]

1.15 Lenguaje del lado del cliente, JavaScript

Javascript es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado.[25]

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 permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que se puede crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.[25]

Permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Además Javascript pone a disposición del programador todos los elementos que forman la página Web, para que éste pueda acceder a ellos y modificarlos dinámicamente. Se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página cuando la está visualizando el cliente.[25]

1.16 Lenguaje del lado del cliente, HTML

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje con el que se escriben las páginas Web. Estas páginas pueden ser vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador. Se puede decir por lo tanto que el HTML es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas Web al usuario, siendo hoy en día la interface más extendida en la red. Este lenguaje permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos al gusto del usuario. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.[26]

Esta evolución tan anárquica del HTML ha supuesto toda una serie de inconvenientes y deficiencias que han debido ser superados con la introducción de otras tecnologías accesorias capaces de organizar, optimizar e informatizar el funcionamiento de las Web. Ejemplo de estas son las CSS, Java Script u otros.[27]

Otros de los problemas que han acompañado al HTML es la diversidad de navegadores presentes en el mercado los cuales no son capaces de interpretar un mismo código de una manera unificada. Esto obliga al Webmaster a una vez creada su página, comprobar que esta puede ser leída satisfactoriamente por todos los navegadores, o al menos, los más utilizados.[26]

1.17 Lenguaje del lado del cliente, CSS

El concepto de hojas de estilo apareció por primera vez en 1996 cuando W3C publicó una recomendación nueva titulada "*Hojas de estilo en cascada*" o CSS, su sigla en inglés. El principio de las hojas de estilo consiste en la utilización de un solo documento para almacenar las características de presentación de las páginas asociadas a grupos de elementos. Esto implica nombrar un conjunto de definiciones y características de presentación de las páginas, y activar esos nombres para aplicarlos a una parte del texto. Por ejemplo, se pueden configurar los títulos de una sección para que aparezcan en fuente Arial, en color verde y en cursiva.[28]

Las hojas de estilo se desarrollaron para compensar los defectos de HTML con respecto a la presentación y al diseño de las páginas. HTML tiene varias formas para modificar la presentación y definir los estilos del texto, pero cada elemento tiene su propio estilo, independientemente de los elementos que lo rodean. Al utilizar hojas de estilo, cuando se necesite cambiar la apariencia de un sitio que tiene cientos de páginas Web todo lo que hay que hacer es editar las definiciones de la hoja de estilo en un solo lugar para cambiar la apariencia del sitio completo.[28]

Se denominan "hojas de estilo en cascada" porque se pueden definir múltiples hojas y los estilos pueden aplicarse a todas las páginas (con un sistema predefinido para resolver conflictos). Las hojas de estilo pueden utilizarse también para:

- ✓ Lograr una apariencia uniforme de todo el sitio al activar una sola definición de estilo en cada página.
- ✓ Cambiar un aspecto en todo el sitio Web con tan sólo editar unas pocas líneas.
- ✓ Hacer que los códigos HTML sean más fáciles de leer ya que los estilos se definen por separado.
- ✓ Permitir que las páginas se carguen más rápido ya que hay menos cantidad de HTML en cada página.
- ✓ Posicionar los elementos de la página de una manera más uniforme.[28]

1.18 Framework del lado del cliente, JQuery

JQuery es un framework para el lenguaje Javascript, ofrece una infraestructura en la que se tiene mucha mayor facilidad para la creación de aplicaciones complejas del lado del cliente, brinda ayuda en la creación de interfaces de usuario, efectos dinámicos, aplicaciones que hacen uso de Ajax, etc. Dispone de una interfaz para programación que nos permite hacer cosas con el navegador que funcionarán para todos los visitantes. Puesto que implementa una serie de clases (de programación orientada a objetos) que nos permiten programar sin preocuparnos del navegador con el que nos está visitando el usuario, ya que funcionan de exacta forma en todas las plataformas más habituales. Simplemente debemos conocer las librerías del framework y programar utilizando las clases, sus propiedades y métodos para la consecución de nuestros objetivos.[29]

Posee características potentes como selectores de CSS, XPath, con el poder de javascript de crear variables y funciones que interactúen con el documento y es muy fácil de usar, y es a la vez muy liviano.[30]

Para ser usado simplemente se incluyen en las páginas un script Javascript que contiene el código de jQuery, que se puede descargar de la propia página Web del producto y comenzar a utilizarlo. Es un producto con una aceptación por parte de los programadores muy buena y un grado de penetración en el mercado muy amplio, lo que hace suponer que es una de las mejores opciones. Además, es un producto serio, estable, bien documentado y con un gran equipo de desarrolladores a cargo de la mejora y actualización. Otra cosa muy interesante es la dilatada comunidad de creadores de plugins o componentes, lo que hace fácil encontrar soluciones ya creadas en jQuery para implementar asuntos como interfaces de usuario, galerías, votaciones, efectos diversos, etc.[29]

La gran ventaja de la utilización de jQuery, es que la página se puede manipular en cuanto se ha cargado su código HTML y por tanto, se ha construido el árbol DOM (Document Object Model) de la página, mientras que la función de JavaScript espera a que se carguen todos los elementos de la página, incluyendo todas las imágenes. De esta forma, las aplicaciones realizadas con jQuery pueden responder de forma mucho más rápida que las aplicaciones JavaScript tradicionales.[31]

1.19 Técnica de desarrollo Web, AJAX

AJAX es una combinación de JavaScript, que trabaja del lado del cliente, y de lenguajes que procesan la información en el servidor y la entregan como una cadena de texto o en un archivo XML, en realidad, el término AJAX es un acrónimo de *Asynchronous JavaScript + XML*. [27]

Las tecnologías que forman AJAX son:

- ✓ XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- ✓ DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ✓ XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- ✓ XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- ✓ JavaScript, para unir todas las demás tecnologías. [27]

Desarrollar aplicaciones AJAX requiere un conocimiento avanzado de todas y cada una de las tecnologías anteriores. AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano; brinda más rapidez en las operaciones y está más cerca de crear realmente "Aplicaciones Web" permitiendo que estas sean más atractivas al usuario. [27]

Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor. [27]

AJAX tiene a su favor también que es independiente del tipo de tecnología de servidor que se utilice, funciona en cualquier navegador, es perfectamente compatible con cualquier tipo de servidor estándar y lenguaje de programación Web. PHP, ASP. etc. El ser completamente compatible el desarrollo en éstas tecnologías ha ayudado a AJAX a que vaya cada vez más en auge. [27]

1.20 IDE NetBeans 6.8

NetBeans es un proyecto exitoso de código abierto con una gran base de usuarios, una comunidad en constante crecimiento. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio 2000 y continúa siendo el patrocinador principal del proyecto. Al día de hoy hay disponibles dos productos: el NetBeans IDE y NetBeans Platform.[32]

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo, una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. Además es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Contiene las herramientas para que los desarrolladores de software puedan crear aplicaciones de escritorio, Web y aplicaciones móviles, con el lenguaje Java, así como también C/C++, PHP, JavaScript.[32]

1.21 Herramienta de diseño gráfico, GIMP

El tratamiento de imágenes se hace necesario cada vez más en un entorno de trabajo donde la elaboración de documentos electrónicos es básica para cualquier tarea diaria. GIMP es una herramienta, de gran potencia y reconocido prestigio en el entorno del software libre. Se trata de un programa que permite retocar fotografías, crear imágenes para la Web y otras muchas utilidades. Se presenta bajo licencia libre, lo que permite al usuario distribuirlo y adaptarlo a sus necesidades. Otra característica interesante es su disponibilidad tanto para plataformas Linux como Windows con lo que se garantiza la posibilidad de una implantación progresiva y adaptada a las necesidades de la administración.[33]

1.22 Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio del arte asociado al campo de acción, así como un análisis profundo de las tendencias, tecnologías Web, gestor de bases de datos y servidor de aplicaciones Web utilizado por el sistema SIGAV con el objetivo de integrar el módulo propuesto a la aplicación ya existente. Al mismo tiempo se seleccionó la metodología FDD, como guía para la documentación de la solución propuesta y UML como lenguaje para modelar el análisis y diseño.

Capítulo 2: Características del módulo

2.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza la descripción de las distintas fases que componen la metodología FDD con la creación de los artefactos de la misma. Para lo cual se realiza la descripción del flujo actual de los procesos y el objeto de automatización. Además se confeccionan los diagramas de flujo para cada proceso, se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales que debe tener el módulo y se realiza un estudio de factibilidad en el que se definen los beneficios tangibles e intangibles obtenidos por el desarrollo del módulo.

2.2 Desarrollo de un modelo global

La primera actividad consiste en Desarrollar un Modelo Global, que sugiere un cierto paralelismo con la construcción de la arquitectura del software. En la creación de este modelo participan tanto los expertos en el dominio como los desarrolladores. Mediante el esfuerzo de ambas partes se intenta lograr lo que el modelo propone con sus primeras iteraciones: un conocimiento global de la aplicación a construir, el entendimiento del negocio en que esta embebida, un primer bosquejo de las funcionalidades del software, y la definición de restricciones y cuestiones no funcionales.[34]

2.2.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Al ser recepcionado el equipo por la Comisión de Recepción de la división el especialista comercial decide para qué almacén se destinará. Para tomar esta decisión se apoya en los reportes que muestran el estado actual de la capacidad de almacenaje de los almacenes, así como la clasificación del vehículo según el estatus jurídico (depósito o libre disposición), excepto los equipos que son asignados para la reserva estatal.

Clasificación de los vehículos a libre disposición:

- ✓ Los que cuentan con Resolución de Decomiso, Sentencias firmes del Tribunal o cualquier otro documento que determine su adjudicación al estado.
- ✓ Cualquier otra forma de adquisición de vehículos de uso que permita su libre disposición por el estado.

Clasificación de los vehículos en depósito:

- ✓ Son aquellos vehículos de uso que se reciben en la división estando sujetos a procesos jurídicos y/o administrativos pendientes de decisión.

Una vez recepcionado el equipo, se procede a darle alta en el almacén de destino con la confección del Modelo de Alta por parte del jefe de almacén, por tanto pasa a ser inventario del almacén. A continuación se procede a parquear el vehículo en el área destinada para ello cumpliendo con las normas de almacenaje **(Ver Anexo A1)** dentro de las cuales se especifican las separaciones entre los vehículos y de estos respetos a las columnas y paredes.

Luego se encaminan los trabajos para las actividades de diagnosis, profilaxis, conservación, rehabilitación y puesta en marcha de estos medios, para lo cual un técnico realiza un defectado por cada equipo almacenado elaborando un Acta de Defectado, donde se indica el estado de estos y se realiza por los directivos la toma de decisiones acertada para los trabajos posteriores encaminados a mantener en buenas condiciones cada medio.

A cada actividad están asociadas un conjunto de operaciones **(Ver Anexo A2)** a las que dan cumplimiento. Para realizar cada actividad se genera una orden de trabajo **(Ver Anexo A3)** la cual considera la operación que se realizará, así como los insumos y materiales que serán utilizados para dar cumplimiento al trabajo.

Al transcurrir un mes desde que el vehículo ha sido almacenado el especialista comercial lo pasa a cobrar, incluyéndolo en la Factura de Cobro **(Ver Anexo A4)** del mes correspondiente y así sucesivamente por cada mes que permanezca almacenado. La metodología **(Ver Anexo A5)** para el cálculo del cobro de almacenaje se describe a continuación: cada almacén pertenece a una categoría definida en dependencia de sus condiciones como edificación (cerrado y techado, abierto y techado y a cielo abierto). Para cada una de ellas se le asigna una altura y tarifa, que es por la que se le cobra a cada equipo en el almacén. Además se debe tener en cuenta los metros cuadrados utilizados en dependencia de la categoría a la que pertenezca el tipo de equipo. En el caso de los almacenes que son destinados al arrendamiento se cobra la tarifa por el volumen utilizable del almacén.

Después el especialista emite al departamento de contabilidad de la división las facturas de cobros por capacidad de almacenaje que se le cobran al presupuesto del estado, a la oficina de la reserva y al organismo que se le este arrendando el almacén.

En caso que el vehículo se venda, traslade o devuelva el jefe de almacén realizará el Modelo de Baja y luego se procede a cerrar el expediente del vehículo. Si se decide realizar un movimiento del vehículo hacia otro almacén el jefe de la nave en que se encuentra almacenado elabora el Modelo de Baja y el jefe del almacén de destino confecciona el Modelo de Alta. Todos los movimientos de vehículos que se realicen entre los almacenes de la división se hacen estratégicamente para aprovechar los espacios disponibles, conservar mejor el equipo y poder tener mayor ganancia para el centro.

Otros de los procesos que son controlados por el área de Dirección Comercial es el arrendamiento de almacenes a entidades. El especialista comercial confecciona el Contrato de Arrendamiento donde se establece el período de tiempo que la entidad decida arrendar el almacén. Los almacenes que sean arrendados deben cumplir con la condición de pertenecer a la categoría de almacén (cerrado y techado). Por cada mes que transcurra el almacén arrendado el especialista lo incluye en la Factura de Cobro **(Ver Anexo A4)** del mes correspondiente y así sucesivamente por cada mes que permanezca arrendado. Luego si el plazo concluye y la entidad decide continuar arrendando el almacén el especialista elabora un Modelo de Reactivación que se agrega al Contrato de Arrendamiento o de lo contrario realiza un Acta de Cierre del Arrendamiento que se anexa al mismo y se da por terminado.

2.2.2 Objeto de automatización

Se pretende automatizar la operación para ingresar los vehículos recepcionados al almacén designado, así como los movimientos entre almacenes que se hacen con fines estratégicos y la realización de los arrendamientos de almacenes a entidades. Además de los reportes sobre capacidades y uso de almacenes, las facturas de cobro del almacenaje de los vehículos y arrendamiento de almacenes. Al mismo tiempo permitir acceder al director de la división a los reportes de informaciones mensuales, existencia de equipos en almacenes, estimaciones para el almacenaje y estado de la capacidad de almacenamiento de los almacenes con el uso de graficas, modelos y la posibilidad de exportarlos a formato excel.

2.2.3 Diagramas de flujo de cada proceso

La descripción de los procesos involucrados se realiza con el propósito de comprender las características y actividades que se llevan a cabo en el contexto a automatizar.

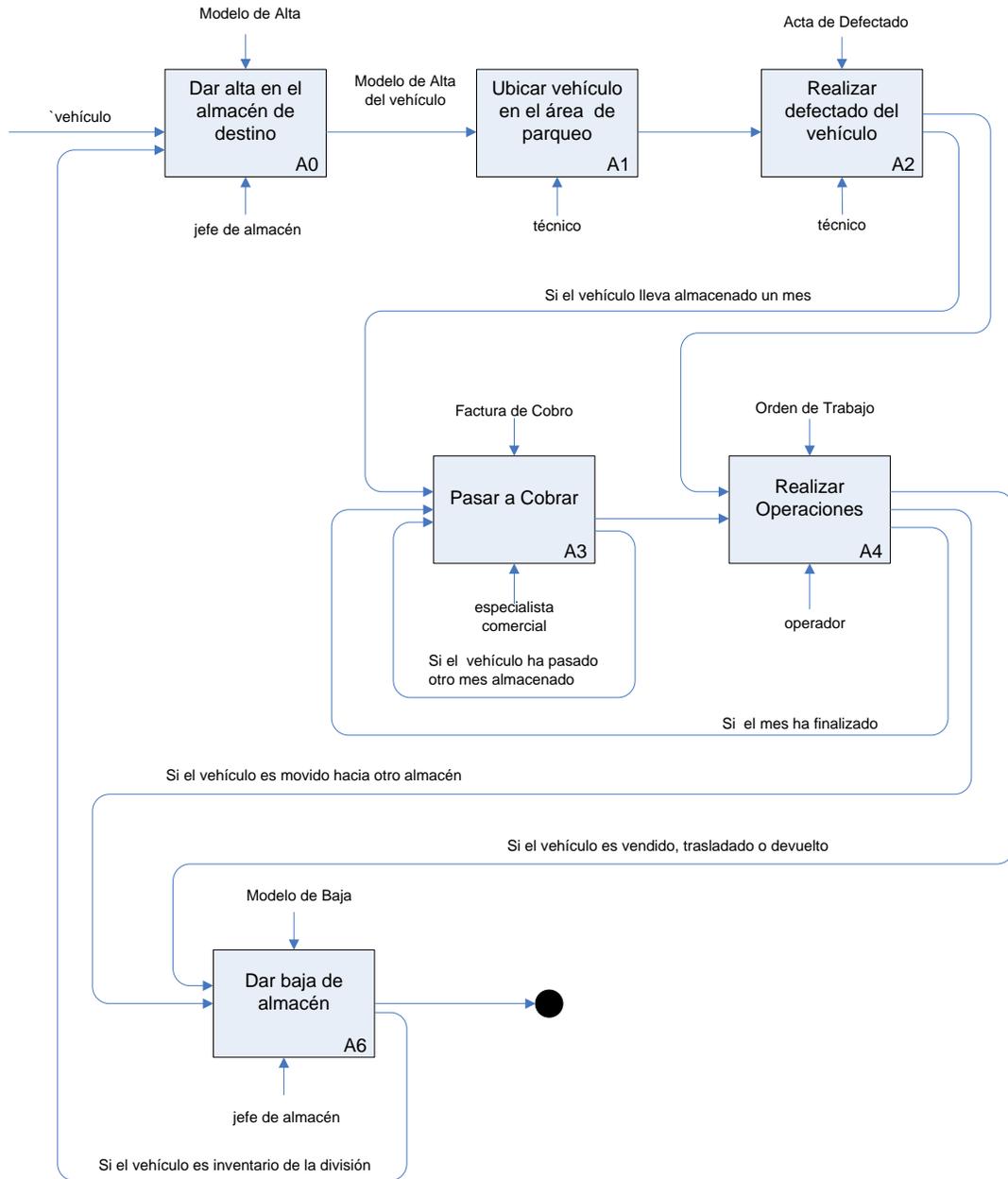


Figura 4: Modelo idef0 para la gestión de la información del almacenaje de vehículos

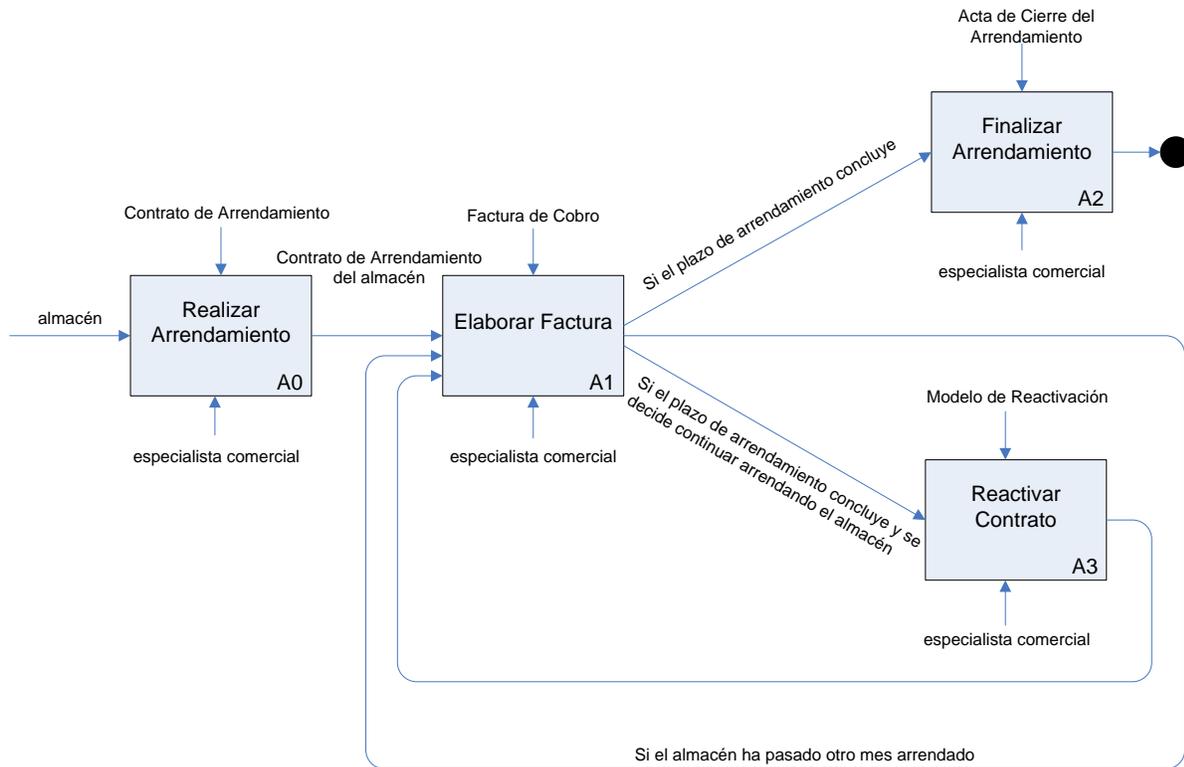


Figura 5: Modelo idef0 para la gestión de la información del arrendamiento de almacenes

2.2.4 Reglas a considerar

- ✓ Los vehículos que pertenecen al área de depósito deben estar en almacenes con la categoría Cerrado y Techado de forma tal que estos mantengan las condiciones en las que fueron recibidos.
- ✓ La división debe estar en capacidad de recibir equipos aislados con solo 24 horas de aviso previo y lotes de equipos con una semana de aviso previo como máximo.
- ✓ Los vehículos almacenados y los almacenes arrendados se deben facturar mensualmente para su cobro al presupuesto del estado, a la oficina de la reserva y al organismo que se le este arrendando el almacén en dependencia de la categoría de almacenaje (tarifa y altura del almacén).
- ✓ Los almacenes que pertenezcan a la categoría de A Cielo Abierto no deben tener como datos volumen total y volumen utilizable.

- ✓ El volumen utilizable del almacén tiene que corresponderse con el cálculo del área utilizable por la altura que se cobra.
- ✓ Para asignar un vehículo a un almacén este debe tener el espacio suficiente para almacenarlo.
- ✓ Para asignar un vehículo tiene que haber sido recepcionado anteriormente.
- ✓ Para mover un vehículo a otro almacén tiene que haber sido asignado anteriormente.
- ✓ Para realizar las operaciones asignar y mover vehículo los almacenes disponibles no pueden estar llenos o arrendados.
- ✓ Para arrendar un almacén tiene que estar vacío y que no esté arrendado actualmente.
- ✓ El reporte de información mensual sobre capacidades y uso de almacenes se genera para el mes actual y los 11 meses anteriores.
- ✓ El reporte de información mensual que contiene las facturas de cobros por capacidad de almacenaje se genera para el mes actual y los 11 meses anteriores.
- ✓ Para cobrar un vehículo almacenado o un arrendamiento tiene que estar como mínimo un mes y comenzar el primer día del mes.

2.3 Construcción de una lista de funcionalidades

Esta segunda actividad comienza tomando el esbozo de funcionalidades formulado para refinar las funcionalidades incluidas. Una vez que se han identificado se las agrupa de manera jerárquicamente para proceder a estructurar el trabajo de desarrollo; se priorizan las mismas tomando en consideración la satisfacción al cliente en primer lugar.[34]

Las prioridades sugeridas para las funcionalidades por FDD son: A (debe tener), B (sería útil tener), C (agregar si es posible), o D (futuro). Y para terminar, se establece la importancia de cada una para su posterior implementación.[34]

2.3.1 Requerimientos funcionales

Los requisitos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo.[35]

Los requisitos funcionales del módulo propuestos son los siguientes: **(Ver Anexo B)**

2.3.2 Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etcétera.[36]

Los requisitos no funcionales del módulo propuesto son los siguientes:

Requerimientos de apariencia o interfaz externa

La interfaz del módulo deberá mantener la coherencia y consistencia de principio a fin con el resto de los módulos del sistema SIGAV; pues una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera transmitir. Por lo tanto debe ser sencilla, legible y simple de usar, al mismo tiempo deberá respetar los parámetros de diseño de la empresa (colores corporativos, tipografía, logos) y cada página no excederá los 500 Kb en imágenes. Asimismo debe respetarse el formato de los documentos oficiales utilizados hasta el momento en las salidas del módulo.

Requerimientos de usabilidad

El módulo deberá ser implementado utilizando tecnologías Web lo que permitirá una fácil manipulación y navegación a los usuarios que tienen acceso. Debido a la política de usuarios creada por el sistema SIGAV se impedirá el acceso a la información de este producto a personal no autorizado, evitando con ello la corrupción de la misma.

Requerimientos de rendimiento

El módulo propuesto será desarrollado con la arquitectura Cliente/Servidor empleada en el sistema SIGAV, permitiendo el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios. Debe ser

rápido y breve en el procesamiento de la información, así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios para que la toma de decisiones se efectúe de manera rápida.

La eficiencia del producto estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos que se disponen en la arquitectura Cliente/Servidor y la velocidad de las consultas a la base de datos.

Requerimientos de seguridad

Dada la política de usuarios definida por el sistema SIGAV se garantiza un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. La integridad de los datos es fundamental en la política de seguridad del módulo propuesto y para esto contará con un grupo importante de validaciones que no permitan la entrada de datos irreales. Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor.

Requerimiento de portabilidad

El módulo propuesto será desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

Requerimiento de hardware

Para la utilización del módulo bastara con cumplir los requisitos necesarios para el funcionamiento del sistema SIGAV. Las estaciones de trabajo deben estar conectadas en red y los requerimientos mínimos para estas deben ser de 128MB de RAM, 800MHz, 2GB de disco duro. La máquina donde estarán instalados el servidor Web Apache y el de bases de datos MySQL debe tener como mínimo 512MB de RAM, 1GHz y al menos 10GB de espacio libre en el disco duro.

Requerimientos de software

Los clientes deben disponer del navegador Mozilla Firefox 6.0.1 o superior. Se requiere además, una máquina servidor que cuente con la versión 2.2.14 o superior del servidor Web Apache, con lenguaje de programación PHP 5.3.1 y servidor de base de datos MySQL 5.1.41 o superior.

Requerimientos de soporte

Para garantizar el soporte a los clientes de este producto, se contara con un manual de usuario y se añadirá a la ayuda del sistema todo lo referente al módulo propuesto, donde se detallarán a los usuarios finales las diferentes funcionalidades que este proporciona.

2.4 Estudio de la factibilidad

Para la estimación del tamaño de un sistema a partir de sus requerimientos, una de las técnicas más difundidas es el Análisis de Puntos de función. Esta técnica permite cuantificar el tamaño de un sistema en unidades independientes de las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas.[37]

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados: **(Ver Anexo C)**

	Complejidad				Aporte
	Cantidad	Baja	Media	Alta	
Entradas externas	21	17	2	2	71
Salidas externas	13		4	9	83
Consultas externas	17	5	3	9	81
Archivos lógicos internos	8	8			56
Archivos de interface externos					0
Total					291

Tabla 1: Representación de complejidad y aporte por el método de puntos de función

Sumando los aportes de todos los elementos se obtienen los puntos de función sin ajustar:

$$\mathbf{UFP = 71 + 83 + 81 + 56}$$

$$\mathbf{UFP = 291}$$

Método COCOMO II

La aplicación del método COCOMO II directamente sobre los puntos de función sin ajustar consiste básicamente en la aplicación de ecuaciones matemáticas sobre estos o la cantidad de líneas de código (SLOC) estimados para un proyecto. Estas ecuaciones se encuentran

ponderadas por ciertos factores de costo que influyen en el esfuerzo requerido para el desarrollo del software.[37]

Para aplicar la ecuación de cálculo del esfuerzo nominal se necesita por un lado convertir los puntos de función sin ajustar a KSLOC (Source Lines Of Code, en miles) y por otro calcular el factor escalar B de acuerdo a las características del proyecto.[37]

$$PM_{\text{nominal}} = A \times (\text{Size})^B$$

A: se toma el valor por defecto del modelo, ajustado en 2.94.

Size: se calcula como el producto de los puntos de función sin ajustar por un factor de conversión que depende del lenguaje a utilizar en el desarrollo del sistema. Se utiliza PHP5 (factor de conversión medio para lenguajes orientados a objetos = 30 SLOC/UFP).[37] Entonces:

$$\text{Size} = \text{UFP} \times \text{FC}$$

$$\text{Size} = 291 \times 30 = 8730 \text{ SLOC} = 8.73\text{KLOC}$$

B: se calcula ponderando las variables escalares mediante la ecuación siguiente:

$$B = 0.91 + 0.01 \times \sum (w_i)$$

donde las **Wi** se muestran en la siguiente tabla:

Variable	Ponderación	Valor
PREC	Muy Alto	1.24
FLEX	Muy Alto	1.01
RESL	Muy Alto	1.41
TEAM	Extra Alto	0
PMAT	Nominal	4.68

Tabla 2: Variables escalares de COCOMO II

Factores de escala

$$SF = \sum (W_i) = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$SF = \sum (W_i) = 1.24 + 1.01 + 1.41 + 0 + 4.68 = 8.34$$

$$B = 0.91 + 0.01 \times 8.34$$

$$B = 0.9934 \approx 0.99$$

Luego el esfuerzo nominal resulta:

$$PM_{\text{nominal}} = A \times (\text{Size})^B$$

$$PM_{\text{nominal}} = 2.94 \times (8.73 \text{ KLOC})^{0.99} \approx 25.10 \text{ Meses} - \text{ Hombre}$$

Para completar la estimación hay que ajustar el esfuerzo nominal de acuerdo a las características del proyecto.[37] El ajuste se efectúa aplicando la ecuación siguiente:

$$PM_{\text{ajustado}} = PM_{\text{nominal}} \times \prod (ME_i)$$

Donde los $\prod (ME_i)$ (multiplicadores de esfuerzo) varían en función del modelo de estimación seleccionado (Diseño Preliminar o Post arquitectura). En este caso se aplica el modelo de Diseño preliminar.[37] Entonces se cuantifica los multiplicadores de esfuerzo para éste modelo de la siguiente forma:

Multiplicador	Ponderación	Valor
PERS	Extra Alto	0.7
RCPX	Nominal	1
RUSE	Bajo	0.95
PDIF	Bajo	0.87
PREX	Muy Alto	0.71
SCED	Nominal	1

FCIL	Extra Alto	0.62
------	------------	------

Tabla 3: Multiplicadores de esfuerzo

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod (ME_i) = PERS \times RCPX \times RUSE \times PDIF \times PREX \times SCED \times FCIL$$

$$EM = \prod (ME_i) = 0.7 \times 1 \times 0.95 \times 0.87 \times 0.71 \times 1 \times 0.62 = 0,25467771 \approx 0.25$$

Con estos valores, el ajuste del esfuerzo resulta:

$$PM_{ajustado} = 25.10 \times 0.25 = 6,275 \text{ Meses} - \text{Hombre} \approx 6.3 \text{ Meses} - \text{Hombre}$$

Este resultado se interpreta como el tiempo requerido para que una persona desarrolle el módulo propuesto de la aplicación SIGAV.

Para el costo:

Se asume como salario promedio mensual \$100.00.

CH: Cantidad de hombres = 1.

Tiempo: Tiempo total de desarrollo del software.

$$\text{Tiempo} = PM_{ajustado} \div CH = 6.3 \div 1 = 6.3 \text{ Meses}$$

$$\text{Costo} = \text{SalarioPromedio} \times CH \times \text{Tiempo} = 100 \times 1 \times 6.3 \text{ Meses} = \$630.00$$

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo nominal	25.10 Meses/Hombre
Esfuerzo ajustado	6.3 Meses/Hombre
Cantidad de hombres	1
Salario promedio	\$100

Tiempo	≈ 6.3 Meses
Costo	\$630.00

Tabla 4: Resultados

Sobre los resultados obtenidos se interpreta que con un hombre trabajando en el proyecto puede desarrollarlo en seis meses y 9 días y su costo total se estima que sea \$630.00.

2.4.1 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar los procesos de gestión de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes. Además de disminuir de manera significativa la posibilidad de cometer errores con consecuencias negativas para los mismos. Esto unido al ahorro sustancial de recursos humanos y de escritorio que trae consigo la digitalización de estos procesos mencionados con anterioridad y la mejora en la calidad de la información por su integridad y confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del módulo estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

2.4.2 Análisis de costos y beneficios

Este módulo, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la EMAE División Cienfuegos, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado a un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este produce. La utilización de este nuevo módulo facilitará la gestión de la información relacionada con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes, permitiendo reducir la pérdida de información por deterioro de documentación, mayor rapidez y confiabilidad de los procesos. También brinda la posibilidad de generar reportes y gráficos de fácil entendimiento para los especialistas del área de Dirección Comercial. Además posibilita aprovechar las potencialidades informáticas existentes en el centro, en función del mejoramiento del proceso investigativo, mediante la utilización de los medios computacionales. Para la realización de este producto 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.

2.5 Planeación por funcionalidad

Esta tercera actividad toma como entrada la lista priorizada de la fase anterior y establece los tiempos para las futuras iteraciones. En ella participan el líder de proyecto, el líder de desarrollo y el programador jefe. A medida que se realiza la planificación se trazan los hitos de finalización de las iteraciones, dejando asentado cuales son las funcionalidades y conjunto de funcionalidades relacionadas con aspectos en común del negocio. Además incluye la delegación de responsabilidades a los programadores jefe que serán dueños de las funcionalidades, estos a su vez asignarán las clases a dueños de clases seleccionados del equipo.[34] **(Ver Anexo D)**

2.6 Diseño por funcionalidad

Esta actividad se encuentra relacionada con la parte productiva del proceso en que se construye la aplicación de manera incremental. Toma las funcionalidades correspondientes a la iteración, el equipo de programadores liderado por el programador jefe identifica las clases, atributos y métodos que realizan la funcionalidad requerida. Se verifica que el diseño pueda ser implementado y se realiza una inspección del diseño en los casos en que la complejidad de la funcionalidad lo requiera.[34]

2.6.1 Principios de diseños. Estándares en la interfaz

La interfaz gráfica es la portada del módulo al cliente y se ha mantener su coherencia y consistencia de principio a fin con resto de los módulos del sistema SIGAV, pues una incoherencia de diseño puede aportar pérdidas de eficacia del propio contenido que se quiera transmitir. La interfaz utilizada en la solución propuesta cumple con los siguientes requisitos:

- ✓ Los colores que se utilicen deben ser claros y agradables al usuario para lograr su comodidad y satisfacción mientras interactúa con el módulo.
- ✓ Tanto los colores como los gráficos, imágenes y otros elementos deben transmitir a los usuarios un tema visual relacionado con el contenido del producto.
- ✓ Información legible.
- ✓ No presentar una alta carga visual.

- ✓ Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del módulo.
- ✓ Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos deben ser rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- ✓ Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- ✓ Evitar hacer navegar al usuario a través de muchas áreas de la aplicación para que pueda encontrar la información que necesita. Proporcionar prominentes señales de navegación que conduzcan al usuario hacia el contenido que desea.
- ✓ La utilización de una barra de navegación estándar, la cual, consistentemente colocada en cada página le hace sentir al usuario que no está perdido y que puede navegar con mucha flexibilidad.
- ✓ Permitir al usuario conocer cuál es la página en que está y qué tipo de contenido se está mostrando.
- ✓ Proporcionar enlaces consistentes y fáciles de entender.
- ✓ Uso adecuado de iconos e imágenes relativamente pequeñas para facilitar la comprensión de las funcionalidades del módulo.

2.7 Modelo conceptual de la base de datos

El Modelo Conceptual ayuda a describir los datos para el conjunto de usuarios, podríamos decir que es la información a nivel de empresa. Facilita la descripción global del conjunto de información de la empresa con independencia de la máquina (tanto del hardware como del SGBD concreto), por lo que sus conceptos son cercanos al mundo real (entidades, atributos, interrelaciones, etc), son modelos de análisis, no de implementación.[38] **(Ver Anexo E1)**

2.8 Modelo lógico de la base 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 una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación.[39] **(Ver Anexo E2)**

2.9 Modelo físico de la base 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.[40] **(Ver Anexo E3)**

2.10 Conclusiones

En este capítulo se construyeron los artefactos correspondientes para dar cumplimiento a cada una de las fases de FDD. Se describió el flujo de los procesos involucrados en la gestión de la información relacionada con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes, junto con el objeto de automatización. También se confeccionaron los diagramas de flujo asociados a estos procesos, se definieron las reglas a considerar y los requerimientos que debe tener el módulo. Además se desarrollo la planeación y diseño por funcionalidades, así como la elaboración de los modelos conceptual, lógico y físico de la base de datos.

Finalmente se realizó un estudio de factibilidad del módulo a desarrollar el cual calculo un estimado de un costo de \$630.00 con un tiempo de desarrollo por una persona de seis meses y 9 días aproximadamente. Una vez realizado el análisis de costo y beneficios de la implantación del producto se concluye que el desarrollo del proyecto es factible.

Capítulo 3: Construcción del módulo

3.1 Introducción

En este capítulo se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta utilizando los diagramas de clases. Se establece un estándar de codificación para un mejor entendimiento del código, además de abordar todo lo relacionado con la seguridad, el tratamiento de errores y la validación de la solución propuesta.

3.2 Patrones de diseño, GRASP

El término "patrón" tiene la intención de sugerir algo repetitivo. Lo importante de los patrones no es expresar nuevas ideas de diseño. Es justamente lo contrario, los patrones pretenden codificar conocimiento, estilos y principios existentes y que se han probado que son válidos; cuanto más trillados y extendidos, mejor.[41]

Los patrones GRASP constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a uno a entender el diseño de objetos esencial, y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistemática, racional y explicable. Este enfoque para la comprensión y utilización de los principios de diseño se basa en los patrones de asignación de responsabilidades.[41]

Experto en Información: Se utiliza frecuentemente en la asignación de responsabilidades; es un principio de guía básico que se utiliza continuamente en el diseño de objetos. No pretende ser una idea oscura o extravagante; expresa la "intuición" común de que los objetos hacen las cosas relacionadas con la información que tienen. La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos).[41]

Creador: La creación de instancias es una de las actividades más comunes en un sistema orientado a objetos. En consecuencia es útil contar con un principio general para la asignación de las responsabilidades de creación. Si se asignan bien el diseño puede soportar un bajo acoplamiento, mayor claridad, encapsulación y reutilización. La intención básica del patrón es encontrar un creador que necesite conectarse al objeto creado en alguna situación.[41]

Bajo Acoplamiento: Debe haber pocas dependencias entre las clases. Si todas las clases dependen de todas ¿cuánto software se puede extraer de un modo independiente y reutilizarlo en

otro proyecto? Para determinar el nivel de acoplamiento de clases, son muy buenos los diagramas de colaboración de UML. Uno de los principales síntomas de un mal diseño y alto acoplamiento es una herencia muy profunda. Siempre hay que considerar las ventajas de la delegación respecto de la herencia.[41]

Alta Cohesión: Cada elemento del diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable. Ejemplos de una baja cohesión son clases que son responsables de demasiadas tareas. En todas las metodologías se considera la refactorización. Uno de los elementos a refactorizar son las clases saturadas de métodos. Ejemplos de buen diseño se producen cuando se crean los denominados “paquetes de servicio” o clases agrupadas por funcionalidades que son fácilmente reutilizables (bien por uso directo o por herencia).[41]

3.3 Descripción de la arquitectura

La arquitectura utilizada para la realización de la solución propuesta es la que actualmente usa el sistema SIGAV, que se divide en la capa de presentación, acceso a datos y datos. En esta última se representan las tablas y relaciones presentes entre estas, dando lugar a la base de datos. En la capa de acceso a datos se modelaron las clases para acceder a los datos almacenados, se nombraron sus atributos y se emplearon los patrones GRASP para asignar las responsabilidades que le corresponde a cada una ellas. Se diseñaron además varias clases útiles entre las que se encuentran `operacionSql` que es la encargada de estructurar las consultas que se realizan a la base de datos y a su vez hereda de la clase `conexión`, siendo esta última la encargada de construir la conexión. Por otra parte en la capa de presentación se encuentran las vistas, las cuales están compuestas por formularios y tablas de manera general.

En los formularios los usuarios introducen la información para la gestión de los archivos lógicos de la base de datos o se especifican los parámetros por los cuales se filtran los datos a mostrar en las salidas, ya sea en forma de tablas, listados o gráficos. Los campos de los formularios están validados del lado del cliente con la herramienta validador del framework JQuery, además cuentan con la validación por la parte del servidor.

Para la acción editar cuando se utiliza las ventanas de diálogos se valida del lado del cliente con HTML5 y las páginas externas que se cargan mediante las llamadas asíncronas utilizan la herramienta de validación del framework.

Se utiliza la plantilla que conforma todas las páginas del sistema, compuesta de manera general por un banner superior de color verde con algunas imágenes representativas de la división, las siglas del sistema y el nombre este y del módulo en que se encuentra el usuario, además de una barra de navegación, una zona de contenido y un pie de página. La barra de navegación contiene un menú dinámico con todas las acciones y subacciones de cada menú principal correspondiente al módulo en que se encuentre. En la zona de contenido se realiza la llamada a una de las diferentes vistas de la capa de presentación en dependencia de la petición hecha por el usuario.

3.3.1 Vista de la arquitectura

La arquitectura utilizada también se puede representar como muestra el siguiente diagrama:



Figura 6: Diagrama de paquetes de la arquitectura

Y dentro de cada capa se representan sus diagramas de clases correspondientes.

3.3.2 Mapa de navegación

El siguiente diagrama define la estructura jerárquica de las páginas lógicas del módulo. Cada página lógica es candidata a convertirse en una interfaz de usuario.

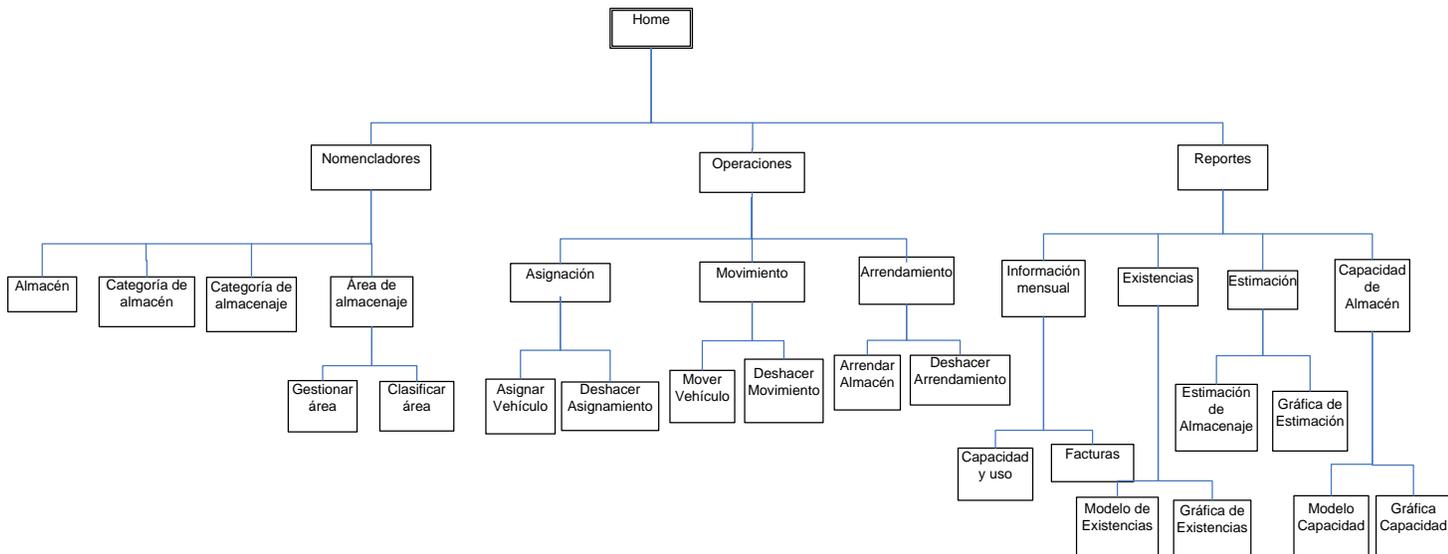


Figura 7: Mapa de navegación

3.3.3 Diagrama de clases detallado

El siguiente diagrama muestra una representación de todas las clases que conforman la capa de acceso a datos.

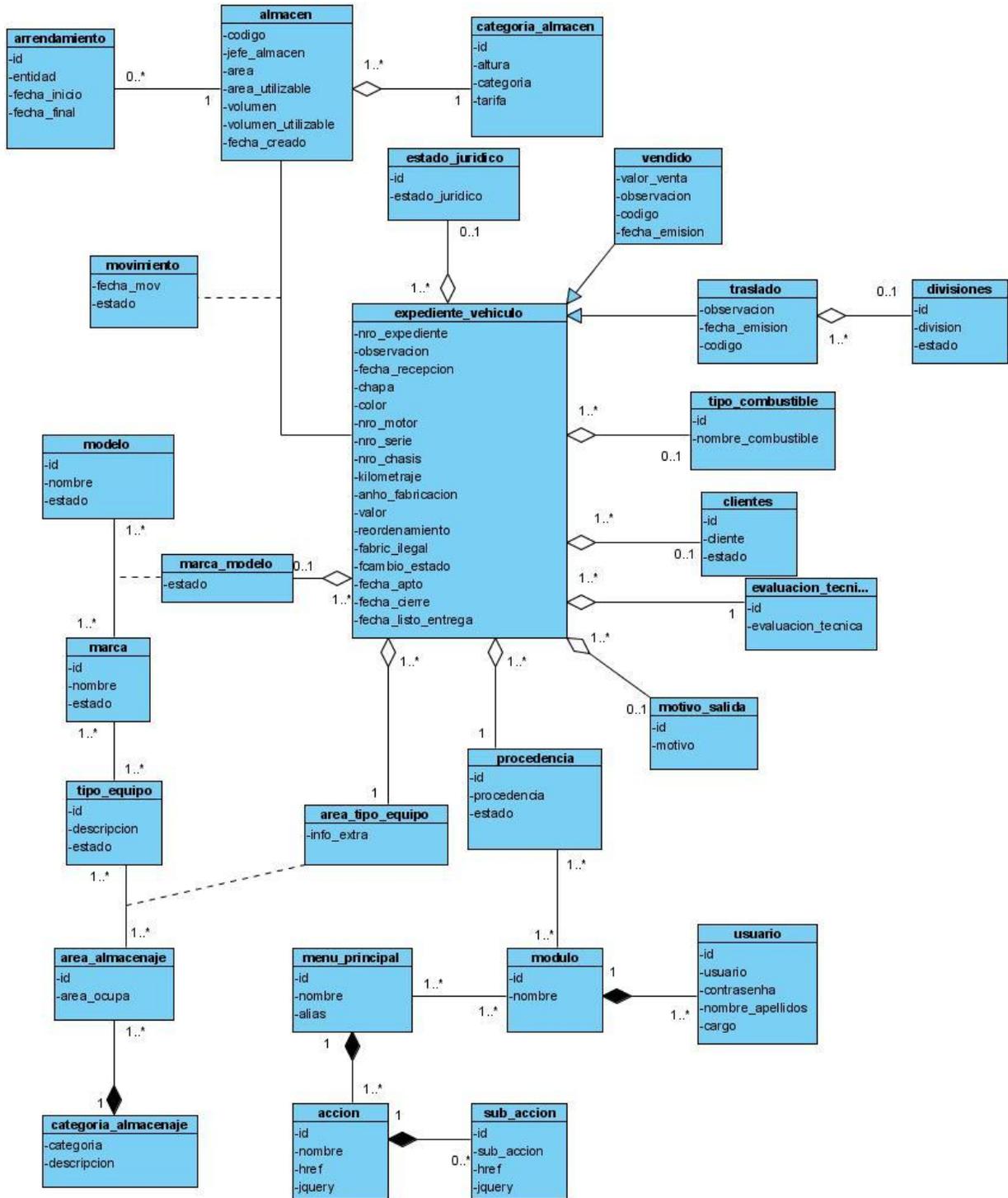


Figura 9: Diagrama de clases persistentes

3.4 Estándar de implementación

Para un mejor entendimiento del código en la implementación del módulo es necesario establecer un estándar de codificación a usar. Las variables, nombres de funciones, de consultas y objetos del documento son cortos, claros, y describen su propósito. Los objetos o tipos de control se nombran según el valor de su contenido. Los inicios ({) y cierre (}) de ámbito se encuentran alineados debajo de la declaración a la que pertenecen y se evitan si hay sólo una instrucción. Los signos lógicos y de operación se separan por un espacio antes y después de los mismos. Un buen comentario añade información al código de una manera clara y ayuda a entender el objetivo del mismo.

3.5 Seguridad

- ✓ El módulo implementado utiliza el mecanismo de seguridad proporcionado por el sistema SIGAV, que consiste en autenticarse por medio de un usuario y contraseña para acceder al mismo, encriptando los datos usando para ello la función hash MD5.
- ✓ El usuario una vez registrado no podrá acceder haciendo uso de la url a otra página que no pertenezca al módulo.
- ✓ El usuario una vez que se desconecta del módulo no podrá regresar y realizar acciones dentro del mismo sin antes autenticarse.
- ✓ Los formularios están preparados contra inyecciones de SQL, para proteger la integridad de la base de datos.

3.5.1 Tratamiento de errores

El módulo está diseñado e implementado a semejanza de los demás que conforman el sistema de forma tal, que las posibilidades de introducir información errónea por parte del usuario sean mínimas, pues, aunque en muchas ocasiones el usuario teclea datos y en otras selecciona elementos de los formularios, se mantiene un elevado nivel de validación de la información del lado del cliente a través de la herramienta validador de JQuery y del lenguaje HTML5 según sea el caso. Además todos los formularios están validados por la parte del servidor con lenguaje PHP ,para lo cual se hace uso de la herramienta de capa superpuesta programáticamente del

framework que es la encargada de mostrar los mensajes de error en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

3.6 Concepción general de la ayuda

Para cualquier duda que los usuarios presenten sobre la realización de las operaciones y procedimientos podrá dirigirse a la ayuda del sistema SIGAV que se encuentra en la página principal; donde se ha añadido toda la información sobre este módulo.

3.7 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Es una colección de nodos y arcos; donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de hardware similar.[41]

El siguiente diagrama muestra la configuración del hardware y los nodos físicos que componen el sistema al cual se añadió el módulo implementado.

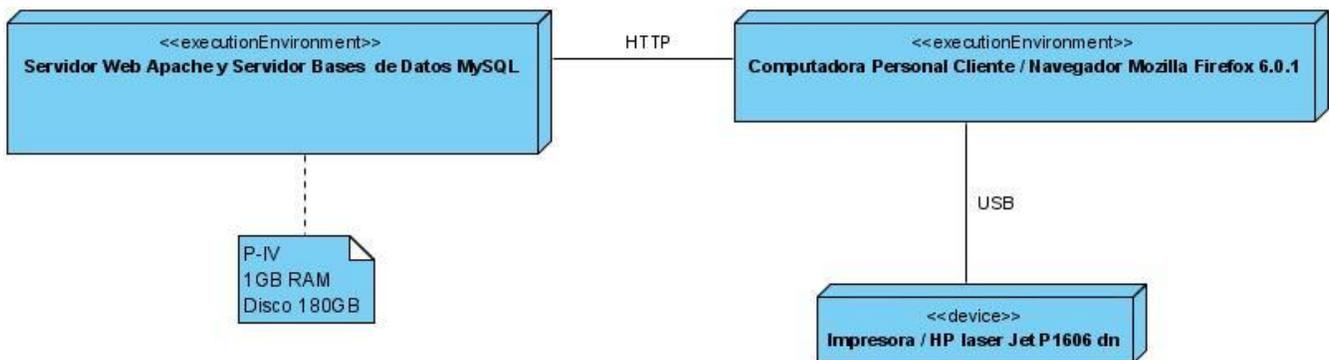


Figura 10: Diagrama de despliegue

3.8 Validación de la solución propuesta

Para la validación de este estudio se realizó el análisis estadístico a las mediciones realizadas con la variable tiempo promedio de duración de los procesos de confección de reportes sobre capacidades de almacenes y facturas de cobro por capacidad de almacenaje, antes y después de la implantación del módulo.

Además se aplicó una encuesta a los usuarios finales del módulo, donde se recoge las opiniones y criterios sobre su uso y las potencialidades que brinda. Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requerimientos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseología negativa.

3.8.1 Resultados estadísticos de las mediciones realizadas

La realización de las operaciones para almacenar vehículos y arrendar almacenes de la división por los especialistas del área de Dirección Comercial generan un gran volumen de información que al final de cada mes tributa a los reportes que el área debe emitir a la Dirección Comercial de la EMAE Nacional y al departamento de contabilidad de la división.

Se efectuaron mediciones del tiempo que demoraban los procesos de confección de los reportes sobre capacidades de almacenes y facturas de cobro por capacidad de almacenaje antes y después de la puesta en funcionamiento del módulo. Se obtuvieron 15 muestras por cada variable de una población total de 100. Los datos recopilados se procesaron en el programa SPSS. **(Ver Anexo H)**

Los resultados obtenidos para los procesos antes mencionados revelaron que demoraban 41 y 45 minutos respectivamente. Después de la implantación del módulo, el tiempo bajó a 0.24 minutos en ambos casos, lo que significa un ahorro de 40.36 minutos para el primero y 44.36 minutos para el segundo. De esta manera queda demostrado que el procesamiento de la información es mucho más rápido utilizando el módulo implementado.

3.8.2 Resultados de la encuesta

Se encuestaron todos los especialistas del área de Dirección Comercial; el tamaño de muestra tomada para la validación fue de diez usuarios finales del módulo. Se les eligió a ellos porque son los que más podían ayudar con la recogida de la información relevante al funcionamiento del módulo. Estos emitieron sus valoraciones y criterios otorgando puntuaciones con un rango de variación de 0 a 5 puntos.

La primera variable es la usabilidad del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, oscilando las evaluaciones entre los valores Excelente y Muy bien, con un porcentaje del 60.0% para el primer caso, un 40.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bien	4	40.0	40.0	40.0
	Excelente	6	60.0	60.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 5 : Usabilidad del módulo

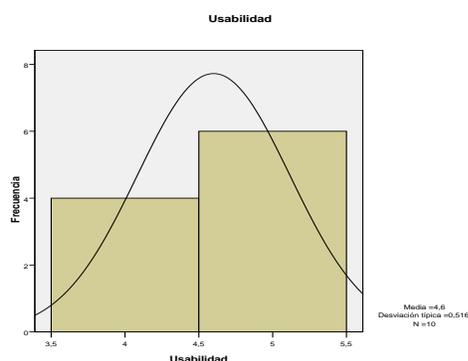


Figura 11: Histograma “Usabilidad del módulo”

La segunda variable es la motivación del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, siendo el 30.0% de las evaluaciones Excelente, el 50.0% Muy bien y el 20.0% bien.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bien	2	20.0	20.0	20.0
	Muy bien	5	50.0	50.0	70.0
	Excelente	3	30.0	30.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 6: Motivación del módulo

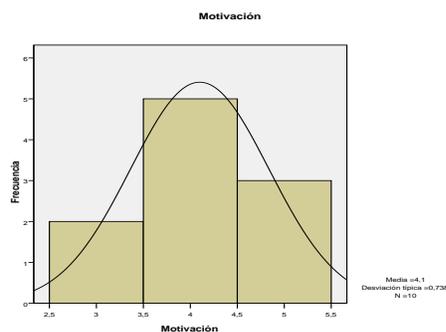


Figura 12: Histograma “Motivación del módulo”

La tercera variable es la funcionalidad del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, oscilando las evaluaciones entre los valores Excelente y Muy bien, con un porcentaje del 70.0% para el primer caso, un 30.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bien	3	30.0	30.0	30.0
	Exelente	7	70.0	70.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 7: Funcionalidad del módulo

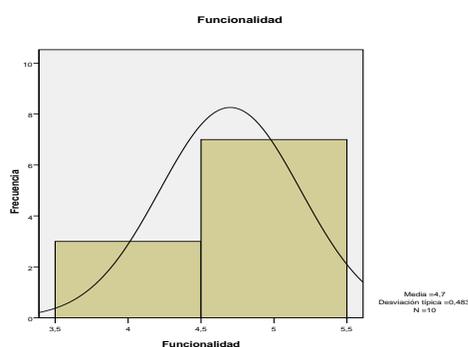


Figura 13: Histograma “Funcionalidad del módulo”

La cuarta variable es la confiabilidad y rapidez del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, siendo el 60.0% de las evaluaciones Excelente y el 40.0% Muy bien.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bien	4	40.0	40.0	40.0
	Exelente	6	60.0	60.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 8: Confiabilidad y rapidez del módulo

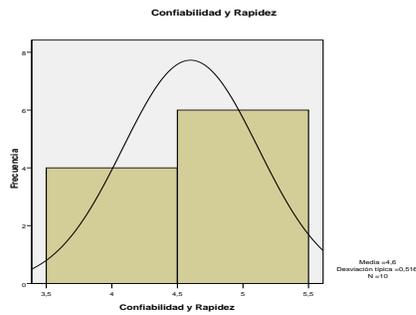


Figura 14: Histograma “Confiabilidad y rapidez del módulo”

La quinta variable es sobre la pertinencia del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, siendo el 80.0% de las evaluaciones Excelente y el 20.0% Muy bien.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bien	2	20.0	20.0	20.0
	Exelente	8	80.0	80.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 9: Pertinencia del módulo

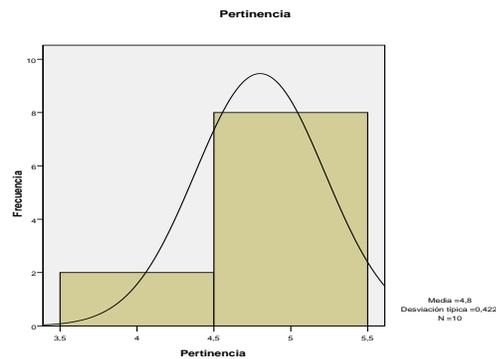


Figura 15: Histograma “Pertinencia del módulo”

La sexta variable es la ayuda del módulo, las evaluaciones posibles eran: Excelente, Muy bien, Bien, Regular o Mal, siendo el 70.0% de las evaluaciones Excelente, el 20.0% Muy bien y el 10.0% bien.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Bien	1	10.0	10.0	10.0
	Muy bien	2	20.0	20.0	30.0
	Exelente	7	70.0	70.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

Tabla 10: Ayuda del módulo

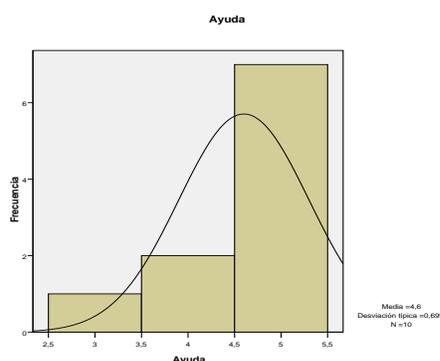


Figura 16: Histograma “Ayuda del módulo”

Es oportuno señalar que en ningún caso se encontraron criterios de mal o regular con respecto a las variables empleadas en la encuesta.

La utilización del módulo propuesto ofrece ventajas, las cuales fueron obtenidas mediante la encuesta realizada y se relacionan a continuación:

- ✓ El módulo es fácil de usar para personas sin experiencia principalmente por la facilidad en la entrada de datos.
- ✓ La forma en que se muestra el contenido estimula al usuario para que continúe utilizándolo y aproveche el máximo de su rendimiento.
- ✓ El módulo funciona correctamente para lo que fue concebido respondiendo cada petición que el usuario realice en un tiempo aceptable.
- ✓ Los reportes obtenidos tienen rigor y precisión permitiendo disminuir el tiempo en la toma de decisiones.

- ✓ La profundidad del contenido que presenta el módulo es adecuado para el usuario del producto.
- ✓ La ayuda del módulo es lo suficientemente detallada para explicar cada acción que se haya implementado en este.

3.9 Conclusiones

En este capítulo se realizó una descripción de la arquitectura utilizada por el módulo que coincide con la usada en el sistema SIGAV, se confeccionó la vista de la arquitectura representando en forma de diagrama las tres capas en se divide y se confeccionaron los diagramas de clases correspondientes a ellas. Se explico cómo acceder a la ayuda para su utilización y se plantearon los principios de codificación, así como la validación del módulo.

4 Conclusiones

Una vez concluida la investigación sobre los procesos de gestión de la información relacionada con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes de la EMAE División Cienfuegos, se han cumplido los objetivos planteados obteniéndose los resultados que a continuación se mencionan:

- ✓ Se realizo un estudio de las tendencias, tecnologías y metodologías utilizadas en la construcción de los módulos que conforman el sistema SIGAV para continuar con la misma línea de trabajo en el desarrollo de este nuevo módulo.
- ✓ Se analizó el flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción, con lo que se logró una mejor comprensión de los problemas existentes así como de las principales necesidades a resolver con este trabajo.
- ✓ Se diseñó e implementó un módulo para el área Dirección Comercial, el cual se añadió al sistema informático SIGAV, adecuándose a las necesidades propias de la gestión de la información sobre los almacenes de la división para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales en el manejo de la información de los procesos relacionados con el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes.

- ✓ Según criterios de los especialistas que participaron en la encuesta realizada para la validación del módulo, se corrobora su validez para el mejoramiento de la gestión de la información sobre los almacenes de la división mediante la utilización del paquete SPSS.

5 Recomendaciones

Sobre la presente investigación se recomienda:

- ✓ Completar un módulo que permita el acceso remoto a la información que deseen consultar los especialistas de dirección comercial de la EMAE Nacional y así lograr que el flujo de informaciones sea instantáneo y seguro entre la división y la Empresa Nacional.
- ✓ Hacer extensivo el uso del módulo a otras divisiones del país para lograr una mayor rapidez y confiabilidad en la gestión de la información relacionada con los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes en cada división.
- ✓ Explotar al máximo las posibilidades que brinda el módulo en la obtención de nuevas salidas que puedan resultar de interés para la toma de decisiones y el perfeccionamiento de la gestión de la información relacionada con los procesos involucrados en el campo de acción.

6 Referencias Bibliográficas

- [1] Renes Alvarez, "Desarrollo tecnológico," 13-Sep-2011. [Online]. Available: http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Informatica/Desarrollo_tecnologico_en_la_Sociedad/. [Accessed: 13-Sep-2011].
- [2] "Las Tecnologías de la Información y las Comunicación (TIC)," 21-Jun-2011. [Online]. Available: <http://peremarques.pangea.org/tic.htm>. [Accessed: 21-Jun-2011].
- [3] Jorge Carlos, "El Trabajo Político Ideológico en las Tic," 13-Sep-2011. [Online]. Available: <http://metodosdeentrenamiento.com/entrenamiento-de-la-velocidad/el-trabajo-politico-ideologico-en-las-tic/>. [Accessed: 13-Sep-2011].
- [4] Yuniet Rojas Mesa., "La información y el conocimiento como factor de éxito en el entorno empresarial," 13-Sep-2011. [Online]. Available: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_2_04/aci12204.htm. [Accessed: 13-Sep-2011].
- [5] G. Montoya Valenzuela, "Cumulus Software para Control de Almacenes y Software para Control de Flotillas y Transporte," 19-Jul-2011. [Online]. Available: <http://www.supplychain-software.com/CUMULUSpresentacion4pg.pdf>. [Accessed: 19-Jul-2011].
- [6] "Alvisoft - Software para Almacenes e Inventarios." [Online]. Available: <http://www.alvisoft.net>.
- [7] "Multi Almacén v1.3." [Online]. Available: <http://www.abcdatos.com/programas/gestion/almacenes.html>.
- [8] Annelys Gato Saura, "SIGAC: Módulo de calidad de auditorías y visitas de supervisión y control," Tesis de grado, UCI, Ciudad de La Habana, 2008.
- [9] José H. Canós, Patricio Letelier, and M^a Carmen Penadés, "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software."
- [10] Alberto Molpeceres, "Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD." diciembre-2002.
- [11] Addison Wesley, "El Lenguaje Unificado de Modelado."
- [12] "Visual Paradigm for UML." [Online]. Available: <http://www.freedownloadmanager.org/es/>. [Accessed: 09-Sep-2011].
- [13] "Visual-Paradigm-for-UML." [Online]. Available: <http://www.freedownloadmanager.org/es/>.
- [14] Pedro Cuesta Morales, "Desarrollo de Aplicaciones Distribuidas basadas en Tecnologías Web," 21-Jun-2011. [Online]. Available: <http://trevinca.ei.uvigo.es/~pcuesta/publicaciones/TecWeb.pdf>. [Accessed: 21-Jun-2011].
- [15] "Conferencia 5: Extensiones de diseño para Web." 2012-2011.
- [16] "Arquitectura de N-Capas y N-Niveles." [Online]. Available: <http://www.jtentor.com.ar/post/Arquitectura-de-N-Capas-y-N-Niveles.aspx>.
- [17] "Arquitectura de N Capas. Aplicaciones Distribuidas 3 Capas Parte I / IV." [Online]. Available: http://www.elguille.info/colabora/NET2005/Sagara_AplicacionesDistribuidas3Capas.htm.
- [18] "Ciberaula LAMP, Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP," 07-Jan-2008. [Online]. Available: http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/. [Accessed: 21-Jun-2011].
- [19] Joaquín García Murugarren, "Manual de MySQL." [Online]. Available: <http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>.
- [20] "Panorámica del sistema de gestión de base de datos MySQL." May-2010.
- [21] Luke Welling and Laura Thomson, "Desarrollo web con PHP y MySQL." 21-Jun-2011.
- [22] U. Scout, *Oracle 8, Programación PL/SQL*. McGraw-Hill, 1998.
- [23] "Embarcadero ER/Studio | SG Guía," 2009. [Online]. Available: <http://www.sg.com.mx/guia/node/664>. [Accessed: 21-Jun-2011].

- [24] J. García, "Manual de PHP," 2003. .
- [25] Miguel Ángel Álvarez, "Qué es Javascript," enero-2001. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php>. [Accessed: 21-Jun-2011].
- [26] Rubén Álvarez, "Introducción al HTML," 21-Jun-2011. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. [Accessed: 21-Jun-2011].
- [27] Lanvin Daniel Fernández, "Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE," 2010. [Online]. Available: <http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/ArquitecturaJ2EE.PDF>.
- [28] "CSS: Hojas de estilo." [Online]. Available: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3>.
- [29] Miguel Ángel Álvarez, "Introducción a jQuery," 25-Feb-2009. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-jquery.html>. [Accessed: 20-Sep-2011].
- [30] "AJAX en jQuery," 26-May-2007. [Online]. Available: <http://www.cristalab.com/tutoriales/ajax-en-jquery.html>. [Accessed: 25-Oct-2011].
- [31] Javier Eguiluz, "JavaScript fácil y rápido con jQuery." [Online]. Available: <http://mundogeek.net/archivos/2010/04/21/tutorial-rapido-de-jquery>. [Accessed: 11-Sep-2011].
- [32] "Netbeans 6.8 liberado." [Online]. Available: <http://blogultura.com/java/netbeans-6-8-liberado>. [Accessed: 14-Aug-2011].
- [33] José Miguel de la Rosa Sánchez, "Tratamiento digital de imágenes y diseño gráfico con software libre-GIMP." [Online]. Available: <http://gimp.org.es/>. [Accessed: 09-Sep-2011].
- [34] Schenone Marcelo Hernán, "Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software," Tesis de Grado en Ingeniería en Informática. Facultad de Ingeniería, Fiuba, Universidad de Buenos Aires., 2004.
- [35] Jacobson and Ivar, "El Proceso Unificado de Desarrollo de software." Addison-Wesley, 2000.
- [36] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [37] Mario Peralta, "ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO."
- [38] "Conferencia 2: Diseño Conceptual de Bases de Datos." Curso 2006-2007.
- [39] "Microsoft Corporation. Guía de arquitectura de referencia." 1917.
- [40] Joaquín García Murugarren, "Manual de MySQL." [Online]. Available: <http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>.
- [41] Craig Larman, *UML y Patrones. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*, 2nd ed.

7 Bibliografía

- [1] Michael Heilemann, "Pamela's Blog, La magia del MySQL." [Online]. Available: <http://blog.pucp.edu.pe/item/3498/la-magia-del-mysql-u>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [2] "MySQL: Why MySQL?" 2010. [Online]. Available: <http://www.mysql.com/why-mysql/>. [Accessed: 21-Jul-2011].
- [3] "Macromedia Dreamweaver MX 2004," 2003.
Available: http://www.descargar.es/199_bajar_macromedia_dreamweaver.html
- [4] L. Daniel Fernández, "Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE."
- [5] J. A. Vázquez, "Desarrollo Web con PHP y MySQL," 2006.
- [6] J. García, "Manual de PHP," 2003.
- [7] D. S. Melo, "Bases de datos con software libre," 2005.
- [8] Álvarez, Miguel A. Características y ventajas de las CSS.; [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>.
- [9] Ángel Álvarez, Miguel. Editor web orientado a la programación de páginas PHP, con ayudas en la gestión de proyectos y depuración de código.; [Online].
Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>
- [10] Apache; [Online].
Available:<http://www.desarrolloweb.com/directorio/sistemas/apache/#libros>.
- [11] Bartle, Phil. Información para la gestión de la información.; [Online]. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.
- [12] M. A. Álvarez. Qué es Javascript. [Online]. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/831.php>
- [13] M. A. Álvarez. Introducción al HTML. [Online]. Available: <http://www.desarrolloWeb.com/articulos/534.php>
- [14] Manual de MySQL. [Online]. Available: <http://www.mysql.com>

8 Anexos

8.1 Anexo A Documentos oficiales

Anexo A1

Normas para el almacenaje de los vehículos

Almacenamiento a CIELO ABIERTO.

En estas áreas se formaran bloques de vehículos con una separación entre bloques de 3,5 m como mínimo. Cada bloque estará formado por hasta 6 filas de vehículos separados a una distancia de 1 m entre defensas y 1,2 m entre puertas. El número de vehículos en cada fila no excederá de 6 y estará en dependencia de la forma geométrica del área a ocupar teniendo en cuenta que entre la cerca perimetral y el ultimo vehículo debe quedar un espacio no menor de 3,5 m. La formación de bloques con igual cantidad de vehículos facilita un rápido conteo de los equipos almacenados.

Por cada 3 bloques se ubicara un Punto contra incendios que dispondrá de:

1 deposito con arena.

1 pala.

1 extintor de CO2.

En el momento de ubicar los vehículos en bloques se tendrá en cuenta la creación de un área para vehículos de gran porte (ómnibus, camiones, tractores, carretas etc.), de forma tal que no obstruya la visibilidad del resto del parqueo.

Almacenamiento en NAVES TECHADAS ABIERTAS O CERRADAS.

Aplicable a equipos de la Reserva Especial, equipos depositados por las autoridades competentes y equipos a Libre Disposición del Estado clasificados como “Vehículos con posibilidades de ser usados”.

Para la organización de la nave y la ubicación de los vehículos en las mismas deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Área total de la nave.
- ✓ Distancia a las paredes de 1,2 m.
- ✓ Distancia entre defensas de 0,4 m.
- ✓ Distancia entre puertas 1,2 m.

- ✓ Distancia entre vehículo y columnas de 0,7 m.
- ✓ Distancia entre vehículos y puertas situadas frente a estos 1,5 m.
- ✓ Ubicar un Punto Contra Incendios por nave.

Cuando las condiciones de la nave lo permitan, se formaran bloques de hasta 6 filas de vehículos, ajustando la cantidad de vehículos por filas a las dimensiones del local.

Anexo A2

Operaciones a ejecutar para darle tratamiento a los equipos**1 MANTENIMIENTO.**

No.	OPERACIONES
1.1	LIMPIEZA INTERIOR
	Eliminar polvo y suciedad del interior del vehículo. (asientos, pizarra, pisos, techo , ventanillas, etc.)
1.2	FREGADO EXTERIOR
	Eliminar, por medio del fregado, toda presencia de fango, polvo y suciedades en el exterior del vehículo, cavidades inferiores y bóveda del motor.
1.3	SECADO
	Secar con aire comprimido todos los alojamientos internos de la carrocería y exponer el vehículo al sol por 6 horas como mínimo.
1.4	PARQUEO
	Situar el equipo en el área de almacenaje observando una distancia entre defensas no menor de 20 cms. Y de 60 cms. Entre filas, debidamente alineadas y de forma que no obstaculice la entrada y salida.
1.5	SUSPENSIÓN
	Montar el equipo sobre 4 burros o soportes, observando su seguridad en cuanto a estabilidad y puntos de apoyo. Esta suspensión debe garantizar una separación del piso, no menor de 4 cms.
1.6	Eliminación de oxido en partes exteriores e interiores de la carrocería.
1.7	Tratamiento de las partes afectadas por oxido.
1.8	Desconectar batería.
1.9	Subir cristales de las ventanillas dejando un centímetro de abertura en la ventanilla del conductor.
1.10	Desconectar freno de mano.
1.11	Si el equipo se ubica en naves abiertas donde puedan penetrar rayos solares, los cristales deben empapelarse en su interior, de forma tal que no se afecte la vestidura de estos.
1.12	Sellar puertas, capó, maletero y tanque de combustible.

1.13	Comprobar presión de aire de los neumáticos y rellenar si fuera necesario.
------	--

2 PROFILAXIS

No.	OPERACIONES
2,1	Revisar niveles del liquido refrigerante en depósito de expansión y radiador, rellenando de ser necesario.
2,2	Accionar pedal de freno no menos de 5 veces y mantenerlo presionado, comprobando bloqueo de las ruedas y estabilidad en la presión del pedal.
2,3	Accionar freno manual, comprobando bloqueo de las ruedas traseras y su liberación.
2,4	Accionar pedal de embrague varias veces, comprobando la estabilidad de presión y liberación del disco.
2,5	Girar en ambos sentidos, por medio del volante, las ruedas delanteras.
2,6	Comprobar nivel de electrolito de la batería y rellenar de ser necesario.
2,7	Instalar batería y comprobar funcionamiento de: Luces de posición, ciudad y carretera Luces de retroceso, interior del salón y maletero. Indicadores de viraje Limpiaparabrisas. Claxon
2,8	Comprobar nivel de aceite en el carter del motor y rellenar de ser necesario.
2,9	Arrancar el motor y dejarlo funcionando durante 5 minutos.
2,10	Limpiar el exterior del vehículo, eliminando suciedad y polvo acumulado.
2,11	Revisar toda la superficie de la carrocería, comprobando si existen brotes de oxido o corrosión. De existir, eliminar y tratar según lo indicado.
2,12	Revisar vestidura, forros de puerta, revestimiento de interiores y forro de techo comprobando que no exista suciedad, manchas de grasa, hongos, etc. y caso de existir, proceder a su eliminación.
2,13	Bajar y subir todas las ventanillas y mover los ventiletes.
2,14	Abrir y cerrar todas las puertas, maletero y capó.
2,15	Restituir el sellaje del equipo.
2,16	Comprobar presión de aire de los neumáticos y rellenar de ser necesario.

3 PUESTA EN MARCHA

No.	OPERACIONES
3.1	Bajar el equipo de los burros o soportes de suspensión.
3.2	Revisión general del equipo y su completamiento según inventario de recepción y trabajos realizados.
3.3	Instalar batería, arrancar el equipo y comprobar el funcionamiento de todos los sistemas.
3.4	Fregado y limpieza interior y exterior del equipo.
3.5	Efectuar, de conjunto con el receptor, revisión general del equipo y prueba de recorrido.
3.6	Confeccionar acta de conformidad con la entrega, donde se especifique estado técnico y de completamiento del equipo.
3.7	Suscribir acta de conformidad por quien entrega y recibe.

Anexo A3

Orden de Trabajo

EMAE DIVISION CIENFUEGOS			ORDEN DE TRABAJO						No. 1			
No. De Equipo		4234	No. De Inventario		1234	Fecha Inicio		2010-05-19	Fecha Final	2010-05-21		
Trabajo a Realizar		D	P	C	R	PM	D-Diagnosis, P-Profilaxis, C-Conservación, R-Rehabilitación, PM-Puesta en Marcha					
		X										
No.	Materias Primas y Materiales	Cant.	Precio				No.	Calif.	Descripción	Tiempo Hrs. (T.E. / T.R.)	Tarifa x Hrs.	Mano de Obra
			P/U		P/T							
			CUP	CUC	CUP	CUC						
1	diesel	5	21.70	12.30	108.5	61.5	1	M	Operador -> José Operación -> pintar	01:00:00 / 00:30:00	1.35	0.675
2	gasolina	20	100.00	0.00	2000	0	2	R	Operador -> Pedro Operación -> pintar	01:00:00 / 00:30:00	2.50	1.25
3	grasa	3	12.00	10.00	36	30	3	M	Operador -> José Operación -> engrasar	00:30:00 / 00:15:00	1.35	0.3375
Total					2144.5	91.5	4	R	Operador -> Pedro Operación -> engrasar	00:30:00 / 00:15:00	2.50	0.625
No.	Piezas					5						0
1	martillo	5	180.00	18.00	900	90	6					0
Total					900	90	Total					2.8875
Entregado por		Confeccionado por					Totales			CUP	CUC	
Nombre y Apellidos		Nombre y Apellidos					Total Mano de Obra			2.8875		
							Total Piezas			900	90	
Cargo		Cargo					Total Mat.			2144.5	91.5	
Firma		Firma					Otros					
Fecha		Fecha					Importe Total			3047.3875	181.5	

Anexo A4

Factura de Cobro por almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes

DIVISIÓN PROVINCIAL DE CIENFUEGOS

Mes: Marzo/2012

Anexo Factura "Cobro de capacidad de almacenaje al Presupuesto"						
Destino de Almacenes	Cerrado y Techado		Abierto y Techado		A Cielo Abierto	
	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor
Depósito	420.00	789.60	0.00	0.00	26.00	13.00
Libre Disposición	1 236.00	2 323.68	0.00	0.00	392.00	196.00
TOTAL	1 656.00	3 113.28	0.00	0.00	418.00	209.00

Anexo Factura "Cobro de capacidad de almacenaje a la Reserva Estatal "						
Destino de Almacenes	Cerrado y Techado		Abierto y Techado		A Cielo Abierto	
	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor
Reserva	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo Factura "Cobro de capacidad de almacenaje por Arrendamiento "						
Destino de Almacenes	Cerrado y Techado		Abierto y Techado		A Cielo Abierto	
	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor	Volumen Utilizado	Valor
Otros	8 384.00	15 761.92	0.00	0.00	0.00	0.00

 especialista

 Dir. de la División

Anexo A5

Metodología para el cálculo del cobro de almacenaje.

Para el cobro del almacenaje se tendrán en cuenta las siguientes capacidades de acuerdo a la categoría, las mismas se multiplicarán por el número de equipos o productos en existencia, para el caso de los equipos la existencia debe coincidir con la certificación de existencia entregada a Control de vehículos, y con lo declarado en la reserva. Se mantienen los mismos coeficientes según la forma de almacenaje.

Techado y cerrado	1.88 por m3
Techado y abierto	1.08 por m3
Cielo Abierto	0.48 por m3

Categoría A:

Motos, ciclomotores, bicitaxis.....	3.00 m3
-------------------------------------	---------

Categoría B:

Autos ligeros, jeeps.....	15.00 m3
---------------------------	----------

Categoría C:

Camiones	50.00 m3
----------------	----------

Categoría D

Ómnibus.....	90.00 m3
Ómnibus pequeño.....	40.00 m3

Categoría E

Microbuses, camionetas, paneles.....	30.00 m3
--------------------------------------	----------

Categoría F

Equipos agrícolas, equipos de construcción, carretas, tractores.....	70.00 m3
--	----------

Categoría G

Semiremolques.....	120.00 m3
--------------------	-----------

Categoría H

Misceláneas:

Motores.....	1.50 m3
Martillo P Hammer	1.10 m3
Motovolquetas.....	10.00m3

Carretilla barrenadoras..... 8.09 m3

Ejemplo:

Categoría B: 15.00 m3

Existencia: 25 autos en depósito.

Todos almacenados bajo techo (1.88)

Cálculo: $15.00 * 25 * 1.88 = 705.00$ MN.

8.2 Anexo B Requerimientos funcionales

Listado de requerimientos funcionales con sus prioridades

Nro.	Funcionalidad	Prioridad
RF1	Insertar almacén.	A
RF2	Listar almacenes.	A
RF3	Modificar almacén.	A
RF4	Eliminar almacén.	A
RF5	Insertar categoría de almacén.	A
RF6	Listar categorías de almacenes.	A
RF7	Modificar categoría de almacén.	A
RF8	Eliminar categoría de almacén.	A
RF9	Insertar categoría de almacenaje.	A
RF10	Listar categorías de almacenaje.	A
RF11	Modificar categoría de almacenaje.	A
RF12	Eliminar categoría de almacenaje.	A
RF13	Insertar área de almacenaje.	A
RF14	Listar áreas de almacenaje.	A
RF15	Modificar área de almacenaje.	A
RF16	Eliminar área de almacenaje.	A
RF17	Clasificar área de almacenaje por tipo de equipo.	A
RF18	Listar áreas de almacenaje clasificadas por tipo de equipo.	A
RF19	Modificar área de almacenaje por tipo de equipo.	A
RF20	Eliminar área de almacenaje por tipo de equipo.	A
RF21	Listar vehículos recepcionados para asignar a un almacén.	A

RF22	Asignar vehículo recepcionado a un almacén.	A
RF23	Listar vehículos asignados hacia un almacén.	A
RF24	Deshacer asignación del vehículo.	A
RF25	Listar vehículos para mover hacia otro almacén.	A
RF26	Mover vehículo hacia otro almacén.	A
RF27	Listar vehículos movidos hacia otro almacén.	A
RF28	Deshacer movimiento del vehículo hacia otro almacén.	A
RF29	Listar almacenes disponibles para arrendar.	A
RF30	Arrendar almacén a una entidad.	A
RF31	Listar almacenes arrendados a entidades.	A
RF32	Deshacer arrendamiento del almacén.	A
RF33	Visualizar modelo para el envío de la información mensual sobre capacidades y uso de almacenes.	A
RF34	Visualizar modelo de las facturas de cobros por capacidad de almacenaje.	A
RF35	Visualizar listado actual de existencia de vehículos por cada almacén.	A
RF36	Visualizar estimación para almacenar vehículos en un almacén.	A
RF37	Visualizar estado actual de la capacidad de almacenamiento por almacén y por categoría de almacén.	A
RF38	Exportar el modelo para el envío de la información mensual sobre capacidades y uso de almacenes a documento Excel.	A
RF39	Exportar el modelo de las facturas de cobros por capacidad de almacenaje a documento Excel.	A
RF40	Exportar el listado actual de existencia de vehículos por cada almacén a documento Excel.	A
RF41	Exportar listado con el estado actual de la capacidad de almacenamiento por	A

	almacén y por categoría de almacén a documento Excel.	
RF42	Mostrar detalle del vehículo recepcionado.	B
RF43	Mostrar detalle del vehículo asignado.	B
RF44	Mostrar detalle del vehículo que se moverá a otro almacén.	B
RF45	Mostrar detalle del vehículo movido a otro almacén.	B
RF46	Mostrar detalle del almacén que será arrendado.	B
RF47	Mostrar detalle del arrendamiento.	B
RF48	Graficar existencias de vehículos en los almacenes.	B
RF49	Graficar estimación para almacenamiento de vehículos.	B
RF50	Graficar capacidad de almacenamiento por almacén.	B
RF51	Graficar capacidad de almacenamiento por categoría de almacén.	B

8.3 Anexo C Resultados del estudio de factibilidad

Entradas externas

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF1	1	8	Baja
RF3	3	8	Alta
RF4	3	8	Alta
RF5	1	3	Baja
RF7	2	3	Baja
RF8	2	4	Baja
RF9	1	2	Baja
RF11	2	2	Baja
RF12	2	2	Baja
RF13	1	1	Baja
RF15	2	1	Baja
RF16	2	2	Baja
RF17	1	2	Baja
RF19	1	2	Baja
RF20	1	2	Baja
RF22	1	5	Baja
RF24	1	5	Baja
RF26	1	5	Baja

RF28	1	5	Baja
RF30	2	5	Media
RF32	2	6	Media

Salidas externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF33	10	19	Alta
RF34	10	26	Alta
RF35	5	4	Media
RF36	7	7	Alta
RF37	6	12	Alta
RF38	10	21	Alta
RF39	10	26	Alta
RF40	5	4	Media
RF41	6	12	Alta
RF48	5	4	Media
RF49	6	5	Media
RF50	6	6	Alta
RF51	6	6	Alta

Consultas Externas

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros referenciados	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
RF2	2	7	Media
RF6	1	3	Baja
RF10	1	2	Baja
RF14	1	1	Baja
RF19	3	2	Baja
RF21	4	5	Media
RF23	5	6	Alta
RF25	5	6	Alta
RF27	5	6	Alta
RF29	2	5	Baja
RF31	4	6	Alta
RF42	9	20	Alta
RF43	9	20	Alta
RF44	9	20	Alta
RF45	9	20	Alta
RF46	2	10	Media
RF47	4	12	Alta

Ficheros internos

Nombre del fichero interno	Cantidad de Tipos de registro	Cantidad de Elementos de datos	Complejidad (Baja, Media y Alta)
almacén	2	7	Baja
categoría_almacén	1	4	Baja
área_tipo_equipo	3	1	Baja
área_almacenaje	3	2	Baja
movimiento	3	2	Baja
arrendamiento	2	4	Baja
almacén_arrendamiento	3	2	Baja
categoría_almacenaje	2	2	Baja

Puntos de función

Elementos	Baja	X Peso	Media	X Peso	Alta	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	8	7	0	10	0	15	56
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	17	3	2	4	2	6	71
Salidas externas	0	4	4	5	9	7	83

Consultas externas	5	3	3	4	9	6	81
Total							291

8.4 Anexo D Planeación por funcionalidad

Tiempo de desarrollo de los requerimientos

Nro.	Prioridad	Fecha Inicial	Fecha Final	Total Días
RF1	A	1/10/2011	3/10/2011	1
RF2	A	3/10/2011	5/10/2011	2
RF3	A	5/10/2011	8/10/2011	3
RF4	A	8/10/2011	10/10/2001	2
RF5	A	10/10/2011	12/10/2011	1
RF6	A	12/10/2011	14/10/2011	1
RF7	A	14/10/2011	17/10/2011	2
RF8	A	17/10/2011	19/10/2011	2
RF9	A	19/10/2011	21/10/2011	1
RF10	A	21/10/2011	23/10/2011	1
RF11	A	23/10/2011	25/10/2011	2
RF12	A	25/10/2011	27/10/2011	2
RF13	A	27/10/2011	29/10/2011	1
RF14	A	29/10/2011	31/10/2011	1
RF15	A	31/10/2011	2/11/2011	2
RF16	A	2/11/2011	4/11/2011	2
RF17	A	4/11/2011	6/11/2011	1
RF18	A	6/11/2011	8/11/2011	2
RF19	A	8/11/2011	11/11/2011	3
RF20	A	11/11/2011	13/11/2011	2
RF21	A	13/11/2011	14/11/2011	1

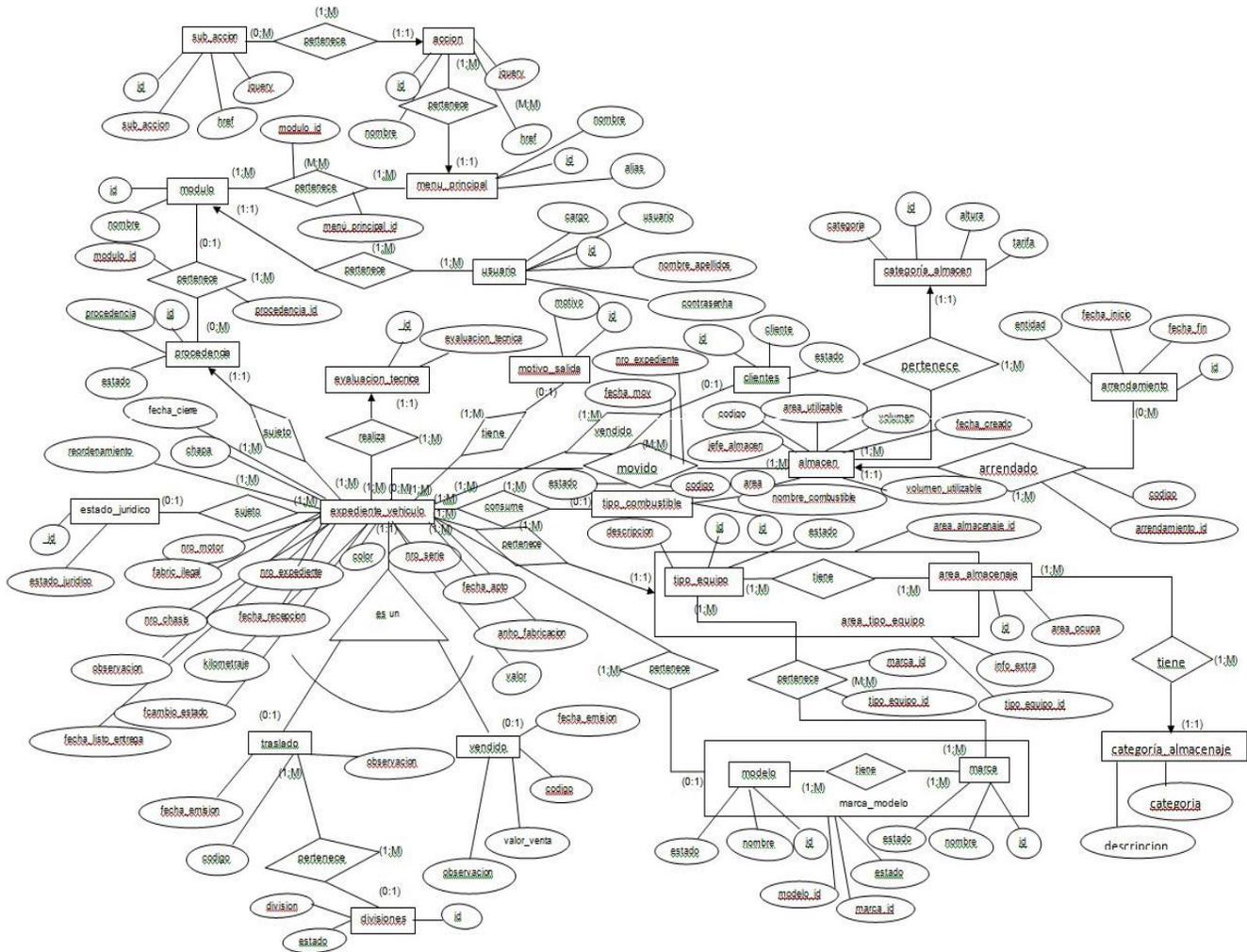
RF22	A	14/11/2011	17/11/2011	1
RF23	A	17/11/2011	18/11/2011	1
RF24	A	18/11/2011	21/11/2011	1
RF25	A	21/11/2011	25/11/2011	4
RF26	A	25/11/2011	28/11/2011	1
RF27	A	28/11/2011	29/11/2011	1
RF28	A	29/11/2011	4/12/2011	3
RF29	A	4/12/2011	8/12/2011	4
RF30	A	8/12/2011	11/12/2011	1
RF31	A	11/12/2011	12/12/2011	1
RF32	A	12/12/2011	15/12/2011	1
RF33	A	15/12/2011	25/12/2011	9
RF34	A	25/12/2011	5/1/2012	9
RF35	A	5/1/2012	13/1/2012	5
RF36	A	13/1/2012	21/1/2012	6
RF37	A	21/1/2012	29/1/2012	6
RF38	A	29/1/2012	4/2/2012	6
RF39	A	4/2/2012	10/2/2012	6
RF40	A	10/2/2012	16/2/2012	5
RF41	A	16/2/2012	22/2/2012	5
RF42	B	22/2/2012	24/2/2012	2
RF43	B	24/2/2012	26/2/2012	1
RF44	B	26/2/2012	28/2/2012	1

RF45	B	28/2/2012	1/3/2012	1
RF46	B	1/3/2012	3/3/2012	2
RF47	B	3/3/2012	5/3/2012	2
RF48	B	5/3/2012	13/3/2012	6
RF49	B	13/3/2012	22/3/2012	8
RF50	B	22/3/2012	31/3/2012	8
RF51	B	31/3/2012	9/4/2012	8
Total		6.3 meses		150 días

8.5 Anexo E Diseño de la base de datos

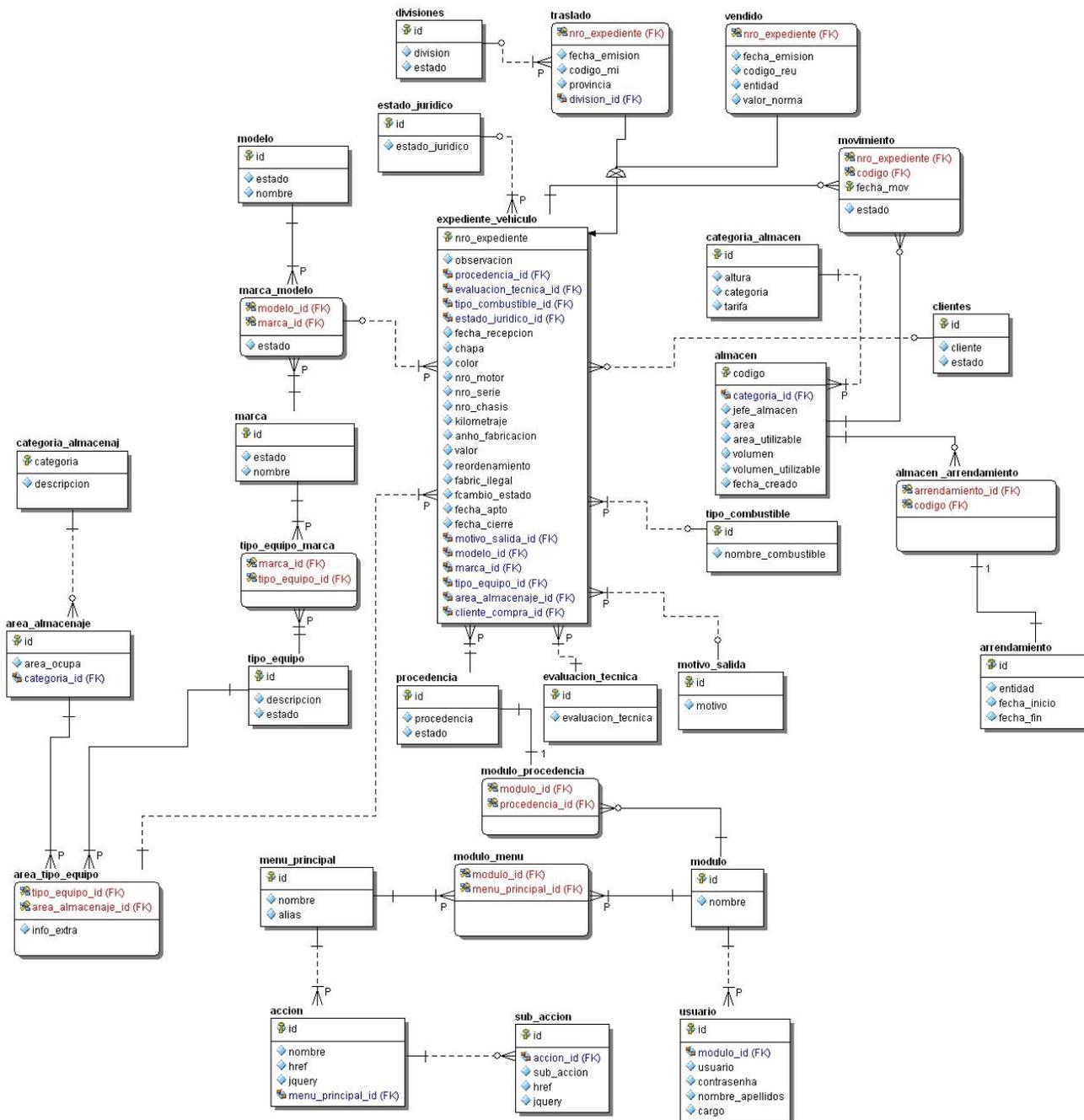
Anexo E1

Modelo entidad relación



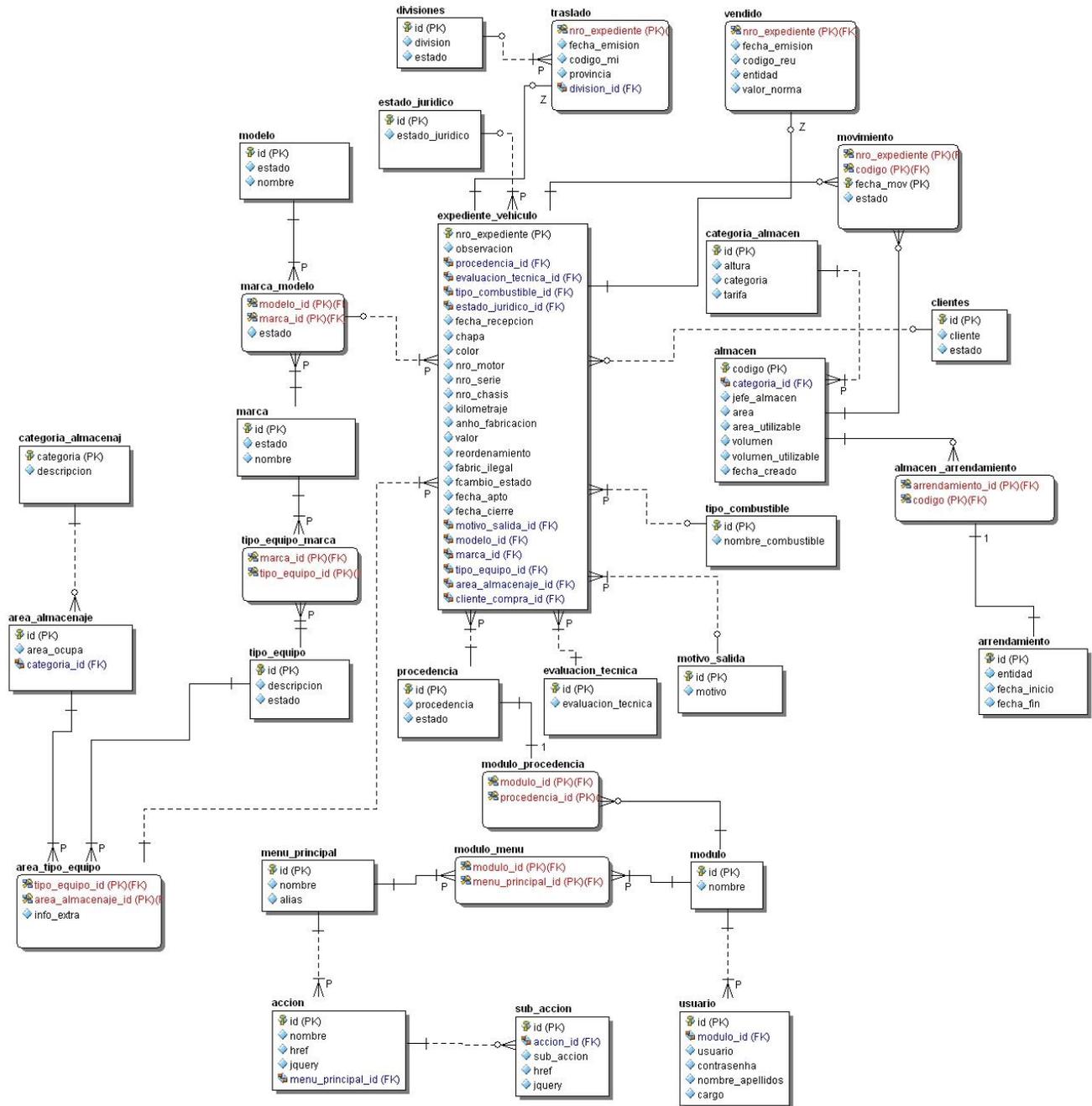
Anexo E2

Modelo lógico de datos



Anexo E3

Modelo físico de datos



8.6 Anexo F Encuesta

Encuesta sobre SIGAV. Módulo de gestión de la información de los almacenes de la EMAE División Cienfuegos.

Estimado usuario la presente encuesta forma parte de la validación del módulo Dirección Comercial del producto informático SIGAV con la cual pretendemos obtener sus opiniones que contribuirán a la validación del mismo. Muchas Gracias por su participación.

Instrucciones: Para llenar el instrumento de evaluación es importante que siga los siguientes pasos:

- a) Evalúe las variables utilizando para ellos los planteamientos que se adjuntan a cada una.
- b) Marque con una (X) en la escala de evaluación que se adjunta a cada variable utilizando la siguiente leyenda.

- 1. Mal
- 2. Regular
- 3. Bien
- 4. Muy bien
- 5. Excelente

1. Usabilidad 1__2__3__4__5

- a) El módulo dirección comercial es fácil de usar para personas sin experiencia.
- b) Es fácil entrar datos a los formularios.

2. Motivación 1__2__3__4__5

- a) Logra motivar por su manejabilidad.
- b) La interactividad es apropiada para el usuario.
- c) La forma en que se muestra el contenido para el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes estimula su utilización.

3. Funcionalidad 1__2__3__4__5

- a) El módulo funciona correctamente en su ambiente.
- b) Es adecuado el tiempo de respuesta a las acciones que realiza el usuario.

4. CONFIABILIDAD Y RAPIDEZ 1__2__3__4__5

a) Los reportes obtenidos tienen rigor y precisión permitiendo disminuir el tiempo en la toma de decisiones para el almacenaje de vehículos.

5. PERTINENCIA 1__2__3__4__5__

a) La profundidad del contenido para el almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes se adecua al usuario del producto.

b) Los cuadros de diálogos utilizados son adecuados para la gestión de los procesos de almacenaje de vehículos y arrendamiento de almacenes.

6. Ayuda 1__2__3__4__5

a) Ofrece una guía detallada para el manejo del módulo dirección comercial.

8.7 Anexo G Análisis estadístico de las mediciones realizadas

Tiempo (minutos) de realización de los procesos antes y después del módulo:

Módulo del área de Dirección Comercial				
Muestra	Procesos			
	Confección de reportes sobre capacidades de almacenes		Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje	
	Antes	Después	Antes	Después
	35	0.20	30	0.25
	40	0.23	30	0.25
	40	0.25	45	0.30
	50	0.25	55	0.25
	50	0.20	45	0.20
	50	0.20	55	0.20
	40	0.18	30	0.25
	40	0.25	45	0.25
	35	0.18	45	0.20
	35	0.30	55	0.25
	35	0.30	55	0.25
	40	0.25	50	0.23
	40	0.25	30	0.25
	50	0.30	50	0.23
	40	0.25	50	0.30
Media	41.3333	0.239333	44.6667	0.244

Con los datos antes tabulados se realizaron los cálculos estadísticos necesarios para verificar si el tiempo promedio de confección de los reportes sobre capacidades de almacenes antes y después del módulo es estadísticamente significativo. A continuación se muestra el análisis:

Para la variable *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes*: Primero se realizó un análisis descriptivo de ambas muestras ilustradas en la siguiente tabla:

Resumen Estadístico	Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Antes	Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Después
Recuento	15	15
Promedio	41.3333	0.239333

Desviación Estándar	5.8146	0.0409646
Coefficiente de Variación	14.0676%	17.1161%
Mínimo	35.0	0.18
Máximo	50.0	0.3
Rango	15.0	0.12
Sesgo Estandarizado	1.04145	0.144055
Curtosis Estandarizada	-0.773946	-0.737299

La tabla anterior contiene el resumen estadístico para las dos muestras de datos. Pueden utilizarse otras opciones tabulares, dentro de este análisis, para evaluar si las diferencias entre los estadísticos de las dos muestras son estadísticamente significativas. De particular interés son el sesgo estandarizado y la curtosis estandarizada que pueden usarse para comparar si las muestras provienen de distribuciones normales. Valores de estos estadísticos fuera del rango de -2 a +2 indican desviaciones significativas de la normalidad, lo que tendería a invalidar las pruebas que comparan las desviaciones estándar. En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

Luego se verificó la Normalidad en las variables por separado aplicando la prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confeción de reportes sobre capacidades de almacenes Antes* (primera variable):

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.324021
DMENOS	0.198621
DN	0.324021
Valor-P	0.0857348

La tabla anterior muestra los resultados para determinar si se puede modelar *Confeción de reportes sobre capacidades de almacenes Antes* adecuadamente con una distribución normal.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que *Confeción de reportes sobre capacidades de almacenes Antes* proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Después*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.19728
DMENOS	0.20272
DN	0.20272
Valor-P	0.568515

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Después* proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Y por último se realizó una prueba de hipótesis para comparar las medias de las dos muestras pareadas:

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0.0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 27.3604

Valor-P = 0.0

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05

La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de la variable *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Antes* y la variable *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Después* es igual a 0.0 versus la hipótesis alterna de que la media de la variable *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes Antes* y la variable *Confección de reportes sobre capacidades de almacenes 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. Concluyendo que existe una diferencia significativa entre el tiempo promedio de procesamiento del proceso, confección de los reportes sobre capacidades de almacenes antes y después de puesto en funcionamiento el módulo desarrollado.

Variable: *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje* (segunda variable):

Análisis descriptivo de ambas muestras:

Resumen Estadístico	Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje	Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje
	Antes	Después
Recuento	15	15
Promedio	44.6667	0.244
Desviación Estándar	9.9043	0.0301899
Coefficiente de Variación	22.1738%	12.3729%
Mínimo	30.0	0.2
Máximo	55.0	0.3
Rango	25.0	0.1
Sesgo Estandarizado	-1.03964	0.435327
Curtosis Estandarizada	-0.875137	0.262227

En este caso, ambos valores de sesgo estandarizado se encuentran dentro del rango esperado. Ambas curtosis estandarizadas se encuentran dentro del rango esperado.

Luego se verificó la Normalidad en las variables por separado aplicando la prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Antes*
Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.197342
DMENOS	0.24676
DN	0.24676
Valor-P	0.322553

Esta tabla muestra los resultados de diversas pruebas realizadas para determinar si *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Antes* puede modelarse adecuadamente con una distribución normal.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Antes* proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Prueba de Bondad de Ajuste:

Variable: *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Después*

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Resumen Estadístico	Normal
DMAS	0.287897
DMENOS	0.245437
DN	0.287897
Valor-P	0.166444

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0.05, no se puede rechazar la idea de que *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Después* proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Y por último se realizó una prueba de hipótesis para comparar las medias de las dos muestras pareadas:

Prueba t

Hipótesis Nula: media = 0.0

Alternativa: no igual

Estadístico t = 17.3649

Valor-P = 7.23177E-11

Se rechaza la hipótesis nula para alfa = 0.05

La prueba-t evalúa la hipótesis de que la media de la variable *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Antes* y la variable *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Después* es igual a 0.0 versus la hipótesis alterna de que la media de la variable *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de almacenaje Antes* y la variable *Confección de reportes sobre facturas de cobro por capacidad de*

almacenaje 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. Concluyendo que existe una diferencia significativa entre el tiempo promedio de procesamiento de la confección de las facturas de cobro por capacidad de almacenaje antes y después del despliegue del módulo desarrollado.

8.8 Anexo H Interfaz de usuario por funcionalidad



Figura A. Página principal del Módulo Dirección Comercial

Agregar nuevo almacén

Código *

Jefe de Almacén *

Área Total (m²) *

Área Utilizable (m²) *

Categoría *

Volumen Total (m³)

Volumen Utilizable (m³)

Fecha de Creado *

Figura B. Insertar almacén

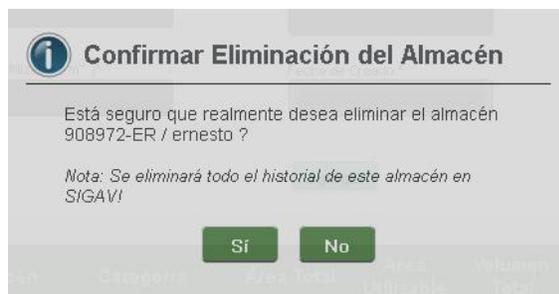


Figura C. Eliminar almacén



Figura D. Editar almacén

INFORME MENSUAL SOBRE CAPACIDADES Y USO DE ALMACENES

DIVISIÓN PROVINCIAL DE CIENFUEGOS

Mes: Febrero/2012

TIPOS DE ALMACÉN	EXISTENCIA(1)		
	CANT	CAPACIDAD	
		(M ³)	(M ²)
Abierto y Techado	1	500.00	120.00
A Cielo Abierto	0	0.00	0.00
Cerrado y Techado	1	320.00	130.00
TOTAL	2	820.00	250.00

TIPOS DE ALMACÉN	REAL UTILIZADO(2)									
	DEPÓSITOS		A LIBRE D.		RESERVA		OTROS USOS		PANEL	
	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²	m ³	m ²
Cerrado y Techado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.00	100.00	0.00	0.00
Abierto y Techado	0.00	0.00	0.00	0.00	168.00	42.00	0.00	0.00	64.00	16.00
A Cielo Abierto	0.00	0.00	32.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL	0.00	0.00	32.00	16.00	168.00	42.00	200.00	100.00	64.00	16.00
OBSERVACIONES:(DETALLAR EL DESTINO DE LOS ALMACENES DEDICADOS A OTROS USOS)										
Tenemos 1 almacén Cerrado y Techado utilizado por Cimex										

Figura E. Exportar informe sobre capacidad y uso de almacenes a documento Excel

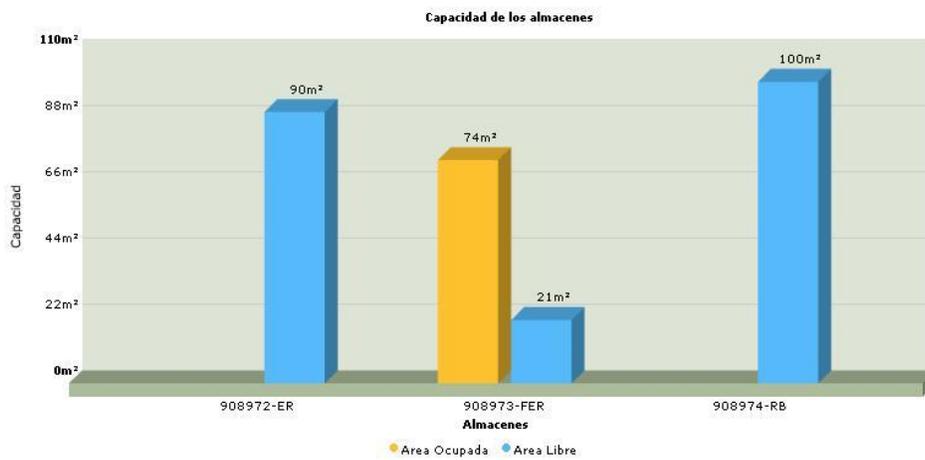


Figura F. Graficar capacidad de almacenaje