



**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
Facultad Regional Mártires de Artemisa

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas.**

**Título: Cliente Web para el Módulo de la  
Dirección de Economía y Planificación de la  
Administración Provincial de Artemisa.**

**Autor:** Maikel González Portela  
**Tutor:** Ing. Lianet Camejo Domínguez  
**Cotutor:** Ing. Humberto Santos Suárez

**Artemisa, Junio 2012**  
**“Año 54 de la revolución”**

# Declaración de Autoría

## Declaración de Autoría

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Maikel González Portela

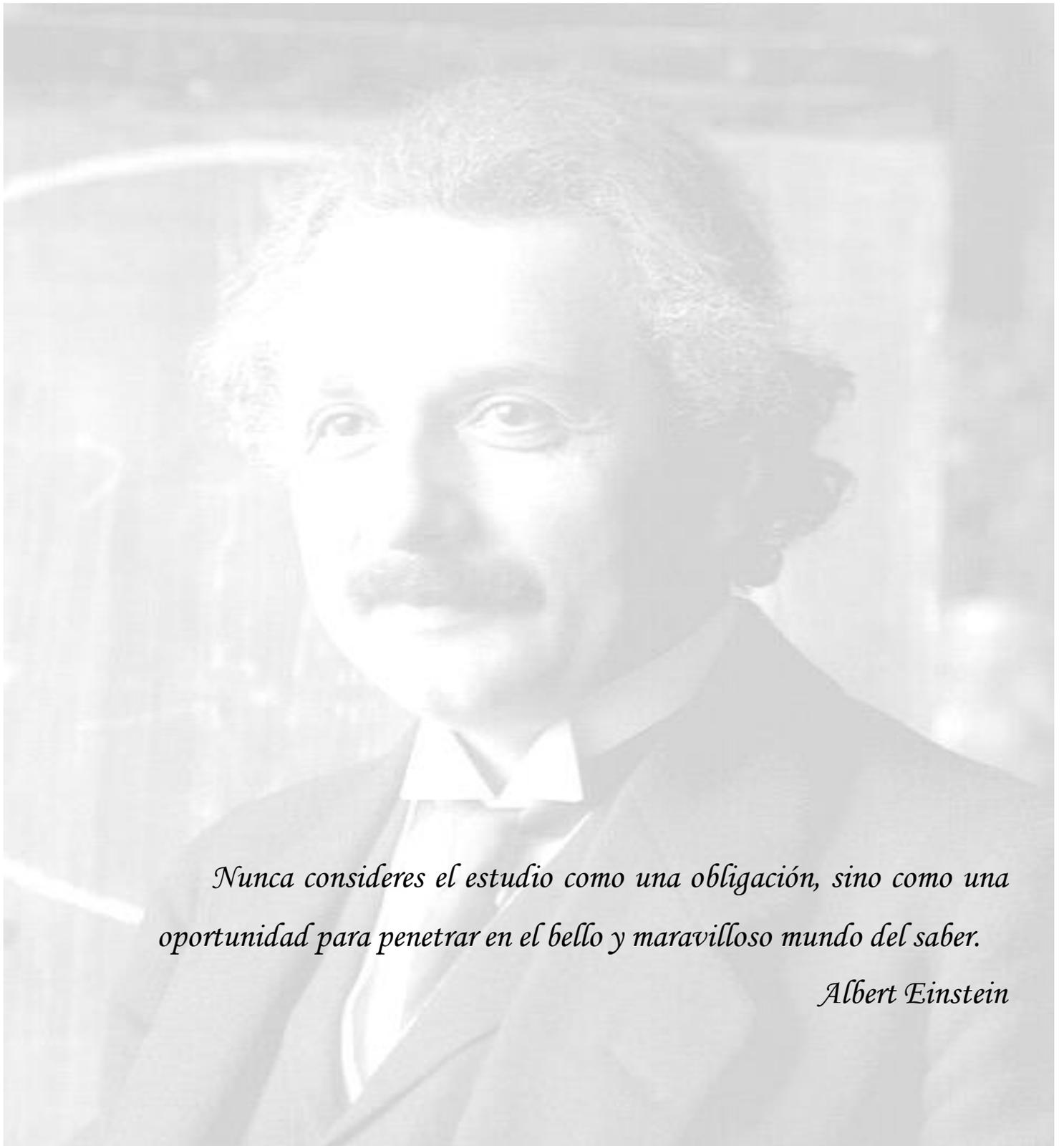
\_\_\_\_\_

Ing. Lianet Camejo Domínguez

\_\_\_\_\_

Ing. Humberto Santos Suárez

Frase



*Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.*

*Albert Einstein*

## Agradecimientos

*Agradecerle a mi familia, en especial a mis padres por apoyarme siempre, por nunca dudar de mí en ningún momento.*

*A mis amigos que siempre han estado ahí, brindándome su ayuda siempre que la he necesitado.*

## Dedicatoria

*En especial a mis padres: a mi madre que siempre está ahí apoyándome en las buenas y en las malas, a mi padre que siempre ha estado orgulloso de mí, nunca ha dudado de mis capacidades.*

## Resumen

A través de la historia de la humanidad, el hombre se ha enfrentado a diversos problemas relacionados con el dominio del conocimiento, el manejo, la modificación y las formas de compartirlo. En la actualidad el avance de la humanidad está enmarcado en el desarrollo de la cibernética, la computación, la inteligencia artificial (los sistemas de ayuda a la toma de decisiones), los que constituyen un marco de referencia para la mejora continua de las empresas desde el punto de vista competitivo.

Las tendencias modernas en empresas de producción de *software* en Cuba donde el conocimiento y la información conforman elementos esenciales en la producción, están basadas en el uso de la informática y las tecnologías como mecanismos para optimizar la gestión de los procesos que intervienen en las actividades de desarrollo de *software*, garantizando con ello productos de calidad realizados en el tiempo previsto y utilizando mínimos recursos.

En la Facultad Regional de Artemisa, perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de La Habana, se desarrolla el Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP), que tiene como objetivo principal automatizar los procesos que se realizan en la Administración Provincial de Artemisa. Esta institución cuenta con 32 direcciones, cada una de ellas gestiona información particular, de acuerdo a su esfera. SINAP cuenta entonces con subsistemas independientes que gestionan los procesos de cada dirección.

Esta investigación se centra en proveer al subsistema de la Dirección de Economía y Planificación de un mecanismo que permita la entrada y salida de la información al sistema, sea capaz de mantener la integridad de la información y contribuir con la disponibilidad de la misma. En este trabajo se describen las herramientas y técnicas empleadas para desarrollar el cliente web del Módulo de la Dirección de Economía y Planificación, como solución. Se describe además su

diseño y desarrollo sobre la capa de presentación del modelo de arquitectura en 4 capas usado en el SINAP. Finalmente se realiza el proceso de validación del resultado obtenido.

**Palabras claves:** aplicación, arquitectura en 4 capas, capa presentación, cliente web, gestión de información, Sistema Informativo de la Administración Provincial.

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 1: Fundamentación Teórica.....</b>	<b>18</b>
1.1.    Introducción. ....	18
1.2.    Conceptos asociados al dominio del problema. ....	18
1.2.1.    Gestión de información.....	18
1.2.2.    Clientes en aplicaciones web.....	20
1.2.3.    Disponibilidad e integridad de la información en aplicaciones web.....	21
1.3.    Metodología, lenguajes, tecnologías y herramientas de desarrollo utilizadas para el desarrollo de la solución .....	22
1.3.1.    Metodología Scrum-XP como base en el desarrollo de la solución.....	23
1.3.2.    Lenguajes de programación.....	24
1.3.3.    Herramientas CASE .....	27
1.3.4.    Herramientas de desarrollo.....	28
1.3.5.    Marcos o infraestructuras de trabajo (Frameworks).....	31
1.4.    Análisis de soluciones existentes.....	33
1.4.1.    Soluciones similares existentes a nivel internacional .....	34
1.4.2.    Soluciones similares existentes a nivel nacional.....	37
1.4.3.    Valoración crítica .....	39
1.5.    Conclusiones parciales.....	39
<b>Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema .....</b>	<b>41</b>
2.1.    Introducción .....	41
2.2.    Descripción de los procesos en la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa.....	41
2.2.1.    Modelo de Dominio.....	42
2.2.2.    Arquitectura del sistema.....	44
2.2.3.    Diseño con metáforas .....	47
2.2.4.    Diagrama de componentes.....	49
2.3.    Planificación del desarrollo del módulo de la Dirección de Economía y Planificación de SINAP .....	51
2.3.1.    Lista de Reserva del Producto (LRP).....	51
2.3.2.    Historias de usuario (HU) y tareas de ingeniería.....	53
2.3.3.    Planificación de proyecto por roles .....	56

2.3.4.	Lista de riesgos.....	57
2.4.	Descripción de la solución propuesta .....	57
2.5.	Mapa de navegación.....	58
2.6.	Conclusiones parciales.....	59
<b>Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema .....</b>		<b>60</b>
3.1.	Introducción .....	60
3.2.	Pruebas de caja negra.....	60
3.3.	Casos de Prueba de Aceptación.....	64
3.4.	Casos de prueba realizados al sistema .....	65
3.5.	Resultado y funcionalidades obtenidas.....	67
3.6.	Aporte social y económico .....	68
3.7.	Conclusiones parciales.....	68
<b>Conclusiones Generales .....</b>		<b>69</b>
<b>Recomendaciones .....</b>		<b>70</b>
<b>Bibliografía y Referencias Bibliográficas .....</b>		<b>71</b>
<b>Glosario de Términos .....</b>		<b>75</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1: Diagrama del Modelo de Dominio .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 2: Representación de la arquitectura en 4 capas.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 3: Estructura del Patrón MVC .....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 4: Diagrama de Paquetes General.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 5: Diagrama de componentes .....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 6: Mapa de navegación para la Vista de la Dirección de Economía y Planificación.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 7: Insertar Informe del Libro de Defensa.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 8: Generar Reporte del Libro de Defensa.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 9: Resultado de las Pruebas de Aceptación.....</b>	<b>67</b>

## Introducción

Desde los inicios el hombre siempre ha buscado la forma de hacer la mayor cantidad de operaciones en el menor tiempo posible. Las eras han ido pasando y el hombre ha ido mejorando su forma de pensar, de protegerse, ha perfeccionado sus herramientas de trabajo para no quedar fuera del desarrollo de las tecnologías de la informática y las comunicaciones.

Hoy en día, una de las herramientas más usadas son las computadoras, que sobrepasan el billón de operaciones por segundo. En la actualidad con la modernización de sistemas de redes, se hace factible una serie de servicios muchos más fáciles de obtener y brindar, con esto los usuarios cada día tienen accesos a realizar muchas tareas con menos tramitación y mucho más rapidez de lo que normalmente se está acostumbrado cuando se realizan por otras vías.

Con la incorporación de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en la sociedad los medios informáticos juegan un papel fundamental en el proceso de gestión de la información, pues contribuyen a perfeccionar la fluidez de los procesos, la toma de decisiones y la calidad del trabajo en diferentes organizaciones lo que conlleva a mejorar los resultados y beneficios obtenidos.

Con la introducción de las primeras computadoras y la preparación de nuevos profesionales desde la década de los 60, Cuba se inserta en esta vorágine tecnológica y trabaja en aras de lograr la informatización de las empresas, diseñando y aplicado estrategias que permiten transformar los conocimientos y las TIC en instrumentos a disposición del desarrollo de la informatización de la sociedad cubana, logrando la cultura digital como una de las características imprescindibles del hombre nuevo.

Luego en el año 2000 surge el Ministerio de Informática y Comunicaciones;

encargado de regular, dirigir, supervisar y controlar al país en lo que a las telecomunicaciones, la informática, la industria electrónica, los servicios postales, la automatización, la infraestructura para la transmisión de radio y televisión y la administración del espectro radioeléctrico respecta.

Dos años después surge la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) con el propósito de tener una industria que aporte con la producción de *software* y el aseguramiento de servicios informáticos, la materia prima necesaria y lograr contribuir al desarrollo tecnológico y económico del país.

La UCI, cuenta con ocho facultades de las cuales tres se encuentran ubicadas en las provincias de Artemisa, Ciego de Ávila y Granma, cada una de ellas siguiendo el esquema de la UCI, se encuentra preparando una fuerza de trabajo calificada para el desarrollo de *software* y promueve además la formación pregrado, postgrado, el fomento de líneas de investigación y desarrollo y la colaboración nacional e internacional.

Específicamente la facultad que se encuentra en la provincia de Artemisa se desarrolla el SINAP (Sistema Informativo de la Administración Provincial de Artemisa) el cual tiene el objetivo de automatizar los procesos asociados a la administración de la provincia de Artemisa.

La Administración Provincial (AP) está dividida en 32 direcciones y una de ellas es la Dirección de Economía y Planificación. La misma está compuesta por dos departamentos: “Balances Materiales” que gestiona procesos como la confección del plan anual de la AP, los balances y la ejecución de las inversiones, el desarrollo integral de las zonas montañosas y el seguimiento del consumo de los portadores energéticos del territorio; y “Control y Análisis” encargado de gestionar la ejecución y análisis de los planes del territorio, y además da seguimiento al Plan de Preparación de la Economía para la Defensa, especialmente sobre las demandas de los diferentes destinos en la provincia de Artemisa.

Actualmente en estos departamentos el proceso de gestión de información suele ser costoso en cuanto a tiempo y esfuerzo, debido a que se realiza de forma manual. Tampoco existe una adecuada forma de almacenar, recuperar y controlar el acceso a la información pues se encuentra al alcance de cualquier persona, incluso sin autorización, evidenciando la falta de seguridad y el riesgo de perder integridad; cuando se necesita cualquier información de interés los especialistas tienen que buscar de forma manual y dentro de grandes volúmenes de información, propiciando una búsqueda tediosa, exhaustiva, lenta y poco eficaz.

En la mayoría de los casos la información se encuentra en manos de cada especialista que la gestiona y no almacenada de manera centralizada y organizada ocasionando inevitablemente duplicado y desactualización de la información en las diferentes áreas de la empresa. Todos estos problemas que existen influyen en la confiabilidad y eficiencia de los procesos de entrega de información, análisis de reportes y toma de decisiones causando graves consecuencias para la provincia el país.

SINAP será una aplicación web, es decir un sistema donde una gran cantidad de datos volátiles y altamente estructurados, van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores. Su estructura está formada por una capa de presentación que implementa mecanismos para los procesos de entrada y salida de información, un motor capaz de usar una tecnología web dinámica, una capa de acceso a datos y una base de datos para la información persistente.

Actualmente el subsistema para la gestión de la información en la Dirección de Economía y Planificación de SINAP no cuenta con un mecanismo de entrada y salida que garantice que los datos manejados se logren mantener dentro de valores considerados como correctos, en los formatos especificados y según los dominios a los que pertenecen. Así mismo, que presente los datos de forma clara y organizada además puedan ser obtenidos con un bajo nivel de dificultad para los especialistas.

Es por esto que se ha surgido la necesidad de elaborar una propuesta para este mecanismo de entrada y salida de los datos propios de los procesos de gestión de la información y la generación de reportes de dicha Dirección de la AP de Artemisa.

Por lo antes planteado surge el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo proveer un mecanismo de entrada y salida de la información al módulo de la Dirección de Economía y Planificación del SINAP que contribuya a la disponibilidad e integridad de sus datos?

Se define como **objeto de estudio**: Los procesos de gestión de información. Dentro del cual se enmarca como **campo de acción**: La entrada y salida de datos en los procesos de gestión de información en las ramas de economía y planificación.

La presente investigación tiene como **objetivo general**: Desarrollar un cliente web de la Dirección de Economía y Planificación de SINAP para proveer un mecanismo de entrada y salida de la información que contribuya a la disponibilidad e integridad de sus datos.

Como **idea a defender** se plantea lo siguiente: El desarrollo de un cliente web proveerá de un mecanismo de entrada y salida de la información que contribuirá a la disponibilidad e integridad de los datos en el módulo de la Dirección de Economía y Planificación de SINAP.

Para dar cumplimiento al objetivo general se establecen las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Establecimiento de los fundamentos teórico-metodológicos para los procesos de gestión de información.

- ✓ Caracterizar los procesos de gestión de la información para el módulo de la Dirección de Economía y Planificación asociados a la disponibilidad e integridad en la entrada y salida de datos.
- ✓ Desarrollo del cliente web para el módulo de la Dirección de Economía y Planificación.
- ✓ Validación del cliente web mediante el uso de pruebas de aceptación y caja negra.

Al concluir el trabajo se contará con el siguiente **aporte práctico**: Cliente web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa que proveerá un mecanismo de entrada y salida de datos para contribuir a la disponibilidad e integridad de la información.

Como **población** y **muestra** se tomaron las siguientes:

**Población**: 8 documentos de los Departamentos de Balances Materiales y Control y Análisis de la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa que constituyen el 100% de la población.

**Muestra**: 8 documentos que representan el 100% de la población.

Las **variables** utilizadas para esta investigación fueron las que se muestran a continuación:

**Variable independiente**: Cliente web para el módulo de la Dirección de Economía y Planificación.

**Variable dependiente**: Disponibilidad e integridad de la información.

Para esta investigación se utilizaron los siguientes métodos de la **investigación científica**:

**Métodos teóricos**

**Analítico-Sintético:** Para entender y resumir la situación que presenta el cliente, además para interiorizar y sintetizar el estudio que se realiza a lo largo del capítulo uno, incluyendo estudio del estado del arte sobre las herramientas más usadas en la gestión de información, herramientas a utilizar para el desarrollo del sistema y los principales conceptos relacionados con la investigación.

**Modelación:** Utilizado para lograr una abstracción y modelar los objetos del mundo real así como sus relaciones, con el fin de lograr un mejor entendimiento del problema que se está investigando y los procesos implicados en el mismo. Algunos ejemplos lo constituyen: el negocio, el diseño, los componentes del sistema y el despliegue del producto.

**Histórico-Lógico:** Permite consultar la bibliografía necesaria para dar cumplimiento a las tareas de la investigación y resumir los aspectos fundamentales de cada una de ellas.

**Enfoque del Sistema:** Permite el estudio de los componentes que integran al SINAP y las relaciones que se establecen entre ellos, su dinámica, desarrollo y funcionamiento del sistema como totalidad, en que una función depende de otras.

### **Métodos empíricos:**

**Análisis Documental:** Para el análisis de la documentación existente en los departamentos “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación que aporten un mejor conocimiento sobre los procesos que se desarrollan en esta Dirección y también para el estudio de la bibliografía utilizada en la investigación.

**Análisis Estadístico Matemático:** Para el estudio y análisis de la entrada y salida de datos a través de las validaciones de estos mediante pruebas funcionales.

Este trabajo se ha estructurado del siguiente modo: **Introducción**; tres

**capítulos**, cada uno de ellos con sus **Conclusiones Parciales; Conclusiones Generales, Recomendaciones, Bibliografía, Glosario de Términos y Anexos.**

A continuación se describe brevemente el contenido de los tres **capítulos**:

**Capítulo 1: Fundamentación teórica:** aborda los elementos conceptuales que fundamentan la investigación, se realiza un estudio del estado del arte de la investigación, se presenta la metodología que guía el desarrollo de la solución y las herramientas utilizadas.

**Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema:** presenta la definición del negocio y las características del sistema a partir de los requisitos que se definen en cada proceso que se van a informatizar en el mismo. Se describe el análisis y diseño del sistema basados en los diagramas que dicta la metodología de desarrollo de *software* utilizada para permitir su posterior implementación. Además, se abordará acerca de los patrones de diseño y el patrón de arquitectura sobre el cual se va a realizar la solución.

**Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema:** en este capítulo se desarrolla y valida la solución propuesta, garantizando la calidad y el correcto funcionamiento del sistema para suplir las necesidades de los departamentos donde se dan lugar los procesos automatizados.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

### 1.1. Introducción.

En el presente capítulo se hace una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán utilizados en el desarrollo de la investigación, tal es el caso de los conceptos referentes a: Gestión de información, Clientes en aplicaciones web, Disponibilidad e integridad de la información en aplicaciones web; formulaciones que constituyen una presentación de postulados según autores e investigadores citables en el tema y sobre las cuales ha de fundamentarse el conocimiento científico propuesto durante la descripción de la solución. Se incluye además el análisis de las tecnologías empleadas y las herramientas utilizadas en el desarrollo del cliente web.

Se describen además los antecedentes de la solución, qué tipos de estudios similares se han efectuado, con qué tipo de sujetos, en qué lugares se han llevado a cabo y qué diseños se han utilizado, proporcionando un marco de referencia para alcanzar los resultados esperados.

### 1.2. Conceptos asociados al dominio del problema.

#### 1.2.1. Gestión de información

Según el Prof. Oliek González Solán: “**Gestión** es realizar diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera. El término gestión, por lo tanto, implica al conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto”. (Solán, 2006)

En este caso lo que se va a gestionar es la **información**, que es ampliamente empleado en este capítulo por su importancia en la investigación. Su concepto, aunque pueda parecer similar, no es el mismo que el de datos y es importante que se conozca la diferencia. Para esto se enuncia datos como realidades concretas en

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

su estado primario que representan hechos reales que poseen escaso valor más allá de su sola existencia. A partir de este concepto inicial se afirma que pueden establecerse relaciones entre los datos para obtener una valiosa información. **(Stair y Reynolds, 2000)**

Entonces **información** se puede definir como el conjunto de datos organizados de forma tal que adquieren un valor adicional más allá del propio. El concepto “información” se aplica generalmente con tres acepciones:

- ✓ Información como Proceso: asociado fundamentalmente al proceso de informarse. Generalmente a través de los medios de difusión o la conversación con otras personas se produce el proceso de informarse, que ocurre intencionalmente o no, pero que está indisolublemente asociado al proceso de comunicación. La información es el contenido del proceso de comunicación.
- ✓ Información como Conocimiento: principalmente concebida como el contenido del proceso de información. Se refiere a la expresión del conocimiento y que se comunica verbalmente, o en algún soporte escrito, ya sea en papel o en medios electrónicos, o en medios audiovisuales. La información aumenta o reduce la incertidumbre.
- ✓ Información como Objeto: comúnmente se emplea para referirse a objetos, generalmente documentos. Esta licencia se aplica como extensión a la posesión de la cualidad de transmitir conocimientos o ser instructivos e informativos. **(Contreras y Rivero, 2007)**

Por lo tanto **Gestión de información** es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta, lo que constituye un proceso significativo en el desarrollo de cualquier organización. **(EMPRESARIALES, 2009)**

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Con las definiciones propuestas anteriormente surge **Sistema de Gestión de Información** que, según el Lic. Juan Julián Merelo Gueveros: “es la composición de elementos que operan unidos en orden de capturar, procesar, almacenar y distribuir información. Esta información se utiliza generalmente para tomar decisiones, la coordinación, el control y el análisis en una organización. Frecuentemente, el propósito básico del sistema es la gestión de la información.” **(Merelo, 2009)**

Un sistema de gestión de información no es más que una aplicación informática la cual permite la gestión de información adecuada en forma apropiada para la persona que la necesite en el tiempo oportuno con el fin de tomar una decisión.

## 1.2.2. Clientes en aplicaciones web

Primeramente se debe conocer que es un **Cliente Web**: “es aquel que requiere un servicio mediante el envío de solicitudes al servidor. Cuando dos programas se comunican por una red, el cliente es el que inicia la comunicación. El cliente es una estación de trabajo o computadora que está conectada a una red a través de la cual puede acceder al servidor.” **(Lanzillotta, 2004)**

Una **Aplicación Web** “es un programa que los usuarios invocan utilizando un navegador para contactar un servidor web a través de internet. Los usuarios y los navegadores son transparentes a este proceso, esto quiere decir que son incapaces de reconocer si lo que actúa en el servidor web es una web estática o una aplicación web. La principal diferencia es que los sitios construidos dinámicamente crean cada una de sus páginas de forma dinámica por medio de un programa. Estos programas pueden ser escritos en diferentes lenguajes.” **(Mateu, 2006)**

SINAP es una aplicación web. Este hecho proporciona ventajas en la solución de algunos de los problemas planteados en dicha institución, por ejemplo:

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Ahorra tiempo: Desde el punto de vista de que no hay necesidad de descargar ni instalar ningún programa independiente del navegador en la computadora de cada especialista de la AP.
- ✓ No ocupan espacio en el disco duro de la computadora.
- ✓ Actualizaciones inmediatas: Cualquier cambio en el sistema como el *software* lo gestiona la UCI, una vez desplegado los usuarios usarán siempre la última versión que se haya lanzado.
- ✓ Consumo de recursos bajo: En la AP, no todas las computadoras poseen grandes recursos y como toda (o gran parte) de la aplicación no se encuentra en el ordenador de cada especialista, muchas de las tareas que realiza el *software* no consumen recursos porque se realizan desde el servidor.
- ✓ La disponibilidad del servicio y de la información suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.
- ✓ Los virus no dañan los datos porque éstos están guardados en el servidor de la aplicación.
- ✓ Colaboración: Gracias a que el acceso al servicio se realiza desde una única ubicación es sencillo el acceso, la actualización y compartición de datos por parte de varios usuarios.

## 1.2.3. Disponibilidad e integridad de la información en aplicaciones web

La **Disponibilidad**, según la Real Academia de la lengua Española, se define como “calidad o condición de disponible.” Específicamente, el trabajo investigativo manejará el concepto aplicado a la medida de accesibilidad de un recurso para su uso, siendo en este caso, la información el recurso tratado. En el caso de las aplicaciones web la disponibilidad suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo. La disponibilidad en las aplicaciones web suele ser alta porque el servicio se ofrece desde múltiples localizaciones para asegurar la continuidad del mismo.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

La Real Academia de la Lengua Española define la **Integridad** como “cualidad de íntegro.” Para la investigación, esta será aplicada a la información como calificativo que describa el grado de corrección y completitud. Un dato íntegro, será aquel que cumpla con el formato dictado por su naturaleza toda vez que contenga un valor propio del dominio establecido al que pertenece su tipo. La integridad en las aplicaciones web puede ser comprometida si la aplicación está mal escrita.

## 1.3. Metodología, lenguajes, tecnologías y herramientas de desarrollo utilizadas para el desarrollo de la solución

Todo desarrollo de *software* presenta riesgos y es difícil de controlar, pero si no se lleva una metodología de por medio, se obtendrán clientes insatisfechos con el resultado y profesionales frustrados. La ausencia de una metodología en el desarrollo de un proyecto de *software* garantiza con seguridad también la ausencia de calidad.

Una metodología de desarrollo de *software* consiste en un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un *software*.

Tener metodologías diferentes para aplicar de acuerdo con el proyecto que se desarrolle resulta imprescindible teniendo en cuenta las necesidades cambiantes que tiene el entorno de desarrollo actual y el acelerado progreso de la informática a nivel mundial resulta una idea interesante. Estas metodologías pueden involucrar prácticas tanto de metodologías ágiles como de metodologías tradicionales.

Las metodologías ágiles se caracterizan por ser incrementales (Entregas pequeñas de *software*, con ciclos rápidos); cooperativo (Cliente y desarrolladores trabajan juntos constantemente con una cercana comunicación); sencillo (El método en sí mismo es simple, fácil de aprender y modificar); estar bien documentadas y ser adaptables (Permite realizar cambios de último momento). Sus elementos clave son: poca documentación, simplicidad, análisis como una actividad

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

constante, diseño evolutivo, integraciones y testeos diarios. Entre algunas de las metodologías ágiles de desarrollo de *software* se encuentran: Adaptive Software Development (ASD), Agile Unified Process (AUP), Essential Unified Process (EssUP), Feature Driven Development (FDD), Lean Software Development (LSD), Open Unified Process (OpenUP), eXtreme Programming (XP), SCRUM y SXP ([latecladeescape.com](http://latecladeescape.com), 2007)

## 1.3.1. Metodología Scrum-XP como base en el desarrollo de la solución

Metodología ágil desarrollada en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como un híbrido de SCRUM y XP. Ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de *software* para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo, y cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Con el uso de SCRUM para la gestión del trabajo, Scrum-XP logra resultados satisfactorios y toma de XP las mejores prácticas que guían el desarrollo del *software*, como la refactorización y pruebas continuas. (Abad y Romero, 2009)

### Fases

Consta de 4 fases principales:

- ✓ Planificación-Definición: se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto.
- ✓ Desarrollo: se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado.
- ✓ Entrega: se pone en marcha el producto desarrollado y se hace la entrega al cliente.
- ✓ Mantenimiento: se realiza el soporte para el cliente.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

De cada una de estas fases se realizan varias actividades tales como el levantamiento de requisitos, la priorización de la Lista de Reserva del Producto, definición de las Historias de Usuario, diseño, implementación y pruebas; de donde se generan artefactos para documentar todo el proceso. Las entregas son frecuentes, y existe una refactorización continua, lo que nos permite mejorar el diseño cada vez que se le añada una nueva funcionalidad.

Scrum-XP es ideal para proyectos de corta duración con requisitos cambiantes o no bien definidos, donde prevalezca la retroalimentación entre el cliente y el equipo de trabajo. El desarrollo de SXP se realiza en iteraciones cortas (*sprints*) a lo largo de 4 fases, dándole cumplimiento a un grupo de actividades, de las que se generan una serie de artefactos que documentan el proceso de desarrollo, obteniendo un *release* del producto con nuevas funcionalidades. **(Abad y Romero, 2009)**

En el caso del Sistema Informativo de la Administración Provincial de Artemisa (SINAP) por las características propias que presenta el proyecto (corta duración, variación constante en los requisitos, poca documentación generada, reuniones constantes entre el cliente y el equipo de trabajo), y las ventajas que presenta esta metodología, se acuerda utilizar Scrum-XP como metodología de desarrollo del *software* para obtener un *release* del producto para dicho sistema en el menor tiempo posible.

## 1.3.2. Lenguajes de programación

### JavaScript

“JavaScript es un lenguaje compacto, y basado en objetos, diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor a través de internet. En una aplicación cliente para un navegador, las sentencias JavaScript pueden reconocer y responder a eventos generados por el usuario, como hacer clic con el *mouse*, información en formularios y navegación de documento a documento.” **(Brandendaugh J, 2000)**

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Por ejemplo, se puede escribir una función JavaScript que verifique que la información ingresada por el usuario sea correcta. Sin que haya transmisión de datos por la red. Un documento HTML con JavaScript embebido es capaz de interpretar la información ingresada por el usuario, verificar que sea correcta y alertar al usuario en caso que no lo sea.

“Los programas escritos en este lenguaje se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios, es un lenguaje muy utilizado y dentro de sus principales aplicaciones están, la validación de formularios dentro de una página, el dar respuesta a eventos como apretar un botón o la realización de cálculos en tiempo real.” **(Brandendaugh J, 2000)**

Con JavaScript es posible validar los elementos antes de que el usuario se los envíe a un servidor. De esta forma se reduce la cantidad de transacciones que se efectúan a través del protocolo HTTP y las posibilidades de que se genere un error durante la inserción de datos. JavaScript también puede leer y escribir *cookies*, una operación que hasta ahora únicamente podía desarrollar el servidor web.” JavaScript es utilizado en la implementación de las funcionalidades que presenta la solución propuesta para la entrada y salida, validación y captura de los datos que introduce el usuario.

## Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML5)

HTML es el acrónimo de *HyperText Markup Language*, es un lenguaje utilizado para la presentación de contenido web estructurado en formato de hipertexto, estándar de las páginas web. HTML es utilizado prácticamente en la totalidad de navegadores web que existen. Es un código descriptivo que tiene como objeto dar formato al texto y las imágenes que se pretenden visualizar en el navegador. Es decir, mediante HTML se le puede indicar al navegador cómo mostrar la información. Está considerado como el lenguaje de publicación estándar en el mundo de la Internet.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

HTML también permite hacer un documento interactivo a través de vínculos especiales de hipertexto, los cuales conectan diferentes documentos en la red, así como otros recursos de internet, como transferencia de archivos usando el protocolo FTP (*File Transfer Protocol*). Como modificador de este lenguaje se usa el CSS para darle mayor libertad al diseñador. **(Musciano y Kennedy, 1999)**

Este lenguaje es utilizado para desarrollo de la solución propuesta en esta investigación, durante la creación de las vistas que son mostradas al usuario, específicamente en la presentación de los componentes visuales en los cuales el usuario introduce los datos que van a ser gestionados.

## Hojas de Estilos en Cascada (CSS3)

“CSS o *Cascading Style Sheets*; es la tecnología desarrollada por el **W3C**<sup>1</sup> con el fin de separar la estructura de la presentación, permite crear páginas web de una manera más exacta, gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como fuentes, colores, márgenes, líneas, altura, anchura, imágenes de fondo, posicionamiento avanzado y muchos otros temas. Entre los beneficios concretos de CSS se encuentran:

- ✓ Control de la presentación de muchos documentos desde una única hoja de estilo.
- ✓ Control más preciso de la presentación.
- ✓ Aplicación de diferentes presentaciones a diferentes tipos de medios (pantalla, impresión, etc.).
- ✓ Numerosas técnicas avanzadas y sofisticadas.” **(Desarrolloweb.com, 2008)**

---

<sup>1</sup> El W3C del inglés World Wide Web Consortium, organización independiente y neutral, desarrolla estándares relacionados con la Web también conocidos como Recomendaciones, que sirven como referencia para construir una Web accesible, interoperable y eficiente, en la que se puedan desarrollar aplicaciones cada vez más robustas.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

CSS se utiliza para la solución propuesta cuando para establecer la apariencia de las vistas que se van a mostrar al usuario en cuanto al color, la letra y las características que presentan los componentes.

### 1.3.3. Herramientas CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de *software* reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del *software* en tareas como realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código a partir del diseño dado, compilación automática y documentación o detección de errores.

#### Visual Paradigm for UML 6.4<sup>2</sup>

Es una herramienta CASE, desarrollada por la compañía Visual Paradigm International, que utiliza UML como lenguaje de modelado. Presenta las siguientes características:

- ✓ Soporta el ciclo de vida completo del *software*: análisis, diseño, implementación y despliegue.
- ✓ Permite la captura de requisitos, el dibujo de diagramas UML, la realización de ingeniería inversa y generación de código PHP.
- ✓ Se integra con las siguientes herramientas:
  - Eclipse/IBM WebSphere
  - Builder
  - Net Beans IDE

---

<sup>2</sup> <http://www.visual-paradigm.com>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- Oracle JDeveloper
  - BEA Weblogic
- ✓ Está disponible en varias ediciones, cada una destinada a necesidades específicas: Enterprise, Professional, Community, Standard, Modeler y Personal.

La versión empleada en la solución es el Visual Paradigm for UML 6.4, lanzada el 20 de Octubre de 2008. Esta versión incluye siete nuevas mejoras:

- ✓ Importa diagramas de Microsoft Office Visio a Visual Paradigm.
- ✓ Soporta patrones de diseño.
- ✓ Soporta las tres formas del Diagrama Entidad Relación, conceptual, lógica y física.
- ✓ Mejora la trazabilidad de elementos utilizando el historial de revisiones.
- ✓ Soporta líneas anidadas.
- ✓ Muestra como elemento estereotipado del modelo un ícono de imagen.
- ✓ Muestra y oculta elementos del diagrama según se desee. (**Visual Paradigm International, 2008**)

Otras ventajas que justifican la elección de esta herramienta para el modelado de los artefactos que se darán en esta solución, vienen dadas por el hecho de que es de fácil instalación y un *software* de código abierto.

## 1.3.4. Herramientas de desarrollo

### Entorno de Desarrollo Integrado NetBeans 7.0.1<sup>3</sup>

En su núcleo, NetBeans IDE es una herramienta de desarrollo Java, escrita puramente sobre la base de la tecnología Java. Es un producto de código abierto, con todos los beneficios del software disponible en forma gratuita, el cual ha sido

---

<sup>3</sup> <http://www.netbeans.org/>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

examinado por una comunidad de desarrolladores. Este enfoque de bienes comunes creativos ha permitido una mayor capacidad de uso, con cada nueva versión, y ha proporcionado a los desarrolladores mayor flexibilidad, al modificar el IDE, si así lo desean.

La Plataforma NetBeans es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grandes. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de *software*, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones. La plataforma ofrece servicios comunes a las aplicaciones de escritorio, permitiéndole al desarrollador enfocarse en la lógica específica de su aplicación.

NetBeans es un Entorno de Desarrollo Integrado de código abierto y gratuito para desarrolladores de *software*. Ofrece todas las herramientas necesarias para crear aplicaciones profesionales, empresariales, web y móviles con el lenguaje Java, JavaFX, C/C ++ y lenguajes dinámicos como PHP, JavaScript, Groovy y Ruby. NetBeans IDE es fácil de instalar y listo para usar y se puede ejecutar tanto en Windows, Linux, Mac OS X como en Solaris.

Durante el desarrollo de esta investigación se decidió desarrollar el cliente web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación con el NetBeans, debido a que es una herramienta de código abierto que permite compilar en varios lenguajes de programación.

## **Sistema de control de versiones**

Se llama control de versiones a la gestión de los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración del mismo. Los sistemas de control de versiones facilitan la administración de las distintas versiones de cada producto desarrollado, así como las posibles especializaciones realizadas.

# Capítulo 1. Fundamentación Teórica

## Subversion 1.6.6<sup>4</sup> y RapidSVN 0.12.0<sup>5</sup>

**Subversion** es un sistema del tipo cliente-servidor, se conoce como SVN y se utiliza para llevar a cabo un control de versiones. Se le llama control de versiones a la gestión de los diversos cambios que se realizan sobre los elementos de algún producto o una configuración del mismo. Los sistemas de control de versiones facilitan la administración de las distintas versiones de cada producto desarrollado, así como las posibles especializaciones realizadas.

Está preparado para funcionar en red y se distribuye bajo licencia libre. Entre sus principales características se pueden mencionar:

- ✓ Mantiene versiones no sólo de archivos, sino también de directorios.
- ✓ Además de los cambios en el contenido de los documentos, se mantiene la historia de todas las operaciones de cada elemento, incluyendo la copia, cambio de directorio o de nombre.
- ✓ Atomicidad de las actualizaciones, una lista de cambios constituye una única transacción o actualización del repositorio, esta característica minimiza el riesgo de que aparezcan inconsistencias entre distintas partes del repositorio.
- ✓ Soporte tanto de ficheros de texto como de binarios.
- ✓ Mejor uso del ancho de banda, ya que en las transacciones se transmiten sólo las diferencias y no los archivos completos.

Lo más importante del versionado es que permite tener un control eficiente de código fuente; en pocas palabras posibilita que varias personas trabajen en el mismo proyecto de forma simultánea.

**RapidSVN** es una plataforma visual para el sistema Subversion escrito en C++, con código abierto y software libre bajo la licencia GNU General Public

---

<sup>4</sup> <http://www.subversion.tigris.org>

<sup>5</sup> <http://www.rapidsvn.org/>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

License (GPL) versión 3. Está disponible en varios idiomas diferentes y actúa de cliente gráfico para el acceso al repositorio SVN, tanto si éste es remoto como si es local. Es de fácil manejo para los usuarios principiantes pero lo suficientemente potente y con herramientas interesantes para los usuarios avanzados.

El programa funciona en cualquier plataforma y se puede ejecutar en Linux, Windows, Mac OS / X, Solaris, etc.

Las dos herramientas se seleccionaron para su uso debido a las características que presentan las cuales son afines con el proyecto a desarrollar. El SVN es uno de los sistemas de control de versiones más utilizados actualmente y el RapidSVN es uno de los clientes más completos con que se cuenta para su uso.

## 1.3.5. Marcos o infraestructuras de trabajo (Frameworks)

Un *framework* es un conjunto de componentes con interfaces bien definidas que interactúan entre sí para cumplir una tarea. La **GoF**<sup>6</sup> define un *framework* como “un conjunto de clases que constituyen un diseño reutilizable para un tipo específico de aplicaciones”. Un *framework* no tiene funcionalidades de una aplicación específica, sino que las aplicaciones se construyen sobre ellos.

Para usar un *framework* es necesario personalizarlo, extendiéndolo o componiendo las distintas instancias de sus componentes e insertando las funcionalidades específicas de la aplicación en ciertos puntos que el *framework* provee con ese fin. Luego el *framework* funciona solo invocando las rutinas específicas de la aplicación.

### Framework JavaScriptMVC<sup>7</sup>

JavaScriptMVC es un *framework* de código libre para aplicaciones de internet

---

<sup>6</sup> GoF, del inglés Gang of Four: Es el nombre con el que se conoce a los autores del libro Design Patterns, referencia en el campo del diseño orientado a objetos. La 'Banda de los cuatro' se compone de los autores: Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson y John Vlissides.

<sup>7</sup> <http://www.javascriptmvc.com/>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

basado en JQuery y OpenAjax para crear aplicaciones de JavaScript. Extiende esas librerías con la arquitectura modelo-vista-controlador para la prueba y despliegue. Como no depende de los componentes del servidor, puede ser combinado con cualquier interfaz de servicio web y lenguaje del lado del servidor como ASP.NET, Java, Perl, PHP, Python o Ruby. Construido en la parte superior de jQuery, consta de los siguientes componentes:

- ✓ StealJS: gestión de la dependencia y una herramienta de construcción realmente muy fácil.
- ✓ FuncUnit: potente solución para realizar pruebas funcionales. Permite escribir las pruebas en la sintaxis de jQuery, para ejecutarlas a través de la línea de comandos o el navegador.
- ✓ jQueryMX: estos plugins son los componentes básicos de las aplicaciones de jQuery: modelo, vista, controlador, de clase, accesorios, etc.
- ✓ DocumentJS: Una herramienta compatible con JSDoc que convierte los comentarios en una aplicación de búsqueda de documentación. **(Nieto, 2008)**

Se eligió el *framework* JavaScriptMVC porque permite la creación de aplicaciones de JavaScript, contiene el patrón MVC (Modelo Vista Controlador), lenguaje y patrón de diseño respectivamente que fueron utilizados en el desarrollo de la solución y también por ser de código libre.

## Framework JQuery<sup>8</sup>

JQuery es un eficiente y ligero *framework* JavaScript que facilita el desarrollo de aplicaciones web interactivas. Distribuido bajo licencias MIT y GPL, JQuery ofrece una excelente API que facilita el uso de las funciones DOM así como otras no soportadas por éste, manipulación de CSS, incluye funcionalidades para el trabajo con AJAX evitando la carga del servidor, manipulación de eventos,

---

<sup>8</sup> <http://www.jquery.com/>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

animaciones, diseño y efectos del contenido web de forma sencilla. Es de fácil aprendizaje y posee una excelente documentación en su sitio oficial.

Características:

- ✓ Cuenta con una amplia variedad de *plugins* desarrollados sobre la base de la propia librería JQuery, que permiten obtener efectos sorprendentes y facilidades en un sitio web.
- ✓ Se complementa con un conjunto de interfaces de usuario prediseñadas (jQueryUI), similares a las de escritorio, que permiten aumentar la familiarización del usuario con la aplicación web.
- ✓ Es completamente funcional en los navegadores web Internet Explorer 6.0, Firefox 2.0 o superior, Opera 9.0 o superior, Safari 3.0 o superior y Chrome.
- ✓ Soporta selectores para CSS en sus versiones 1 a la 3. **(Resig, 2006)**
- ✓ Es usado por las empresas de *software* más exitosas de los últimos tiempos en las más variadas esferas del desarrollo, por ejemplo: la organización Mozilla, Google, NBC, CBS, entre otras.
- ✓ Usado en varios proyectos de software como Drupal y Wordpress.

Se usa en la solución porque se integra con JavaScript, permite la manipulación de CSS, posee una excelente documentación en su sitio oficial y es compatible con la mayoría de los navegadores web existentes.

## 1.4. Análisis de soluciones existentes

El papel que los sistemas de gestión de información juegan en las empresas ha experimentado un cambio considerable en estos últimos años, pasando de ser simples herramientas de tratamiento de datos para convertirse en la columna vertebral de cualquier organización, tanto a nivel interno como en lo referente a las relaciones con el exterior: clientes, proveedores, administración o la sociedad en general.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

La variedad de sistemas de gestión de información en el mundo actual es difícil de especificar. Cada empresa o negocio tiene características y procesos determinados dentro de sus flujos de trabajo que requieren funcionalidades diferentes en cada sistema empleado.

Existen herramientas de gestión de información especializadas en las necesidades de varias ramas de la economía, sin embargo en ocasiones resultan demasiado genéricas para ser implantadas en una empresa con procesos específicos, sumándole a esto que la mayoría son consideradas *software* propietario por lo que habría que tener en cuenta el costo de obtención.

Surge entonces la necesidad de continuar la producción de estos sistemas a ser implantados en las empresas que se animen a la automatización, para lo que se debe estudiar a fondo el flujo de los procesos que la misma sustenta y a partir de los resultados arrojados por estos estudios elaborar una propuesta para el sistema a desarrollar que se ajuste a las necesidades y expectativas del cliente.

## 1.4.1. Soluciones similares existentes a nivel internacional

Las empresas de mayor éxito competitivo y mejores resultados económicos a nivel mundial están implementando o utilizando sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) para lograr la integración de todos sus negocios tanto interna como externamente, con la finalidad de brindar mejores servicios y garantizar relaciones estables y seguras con socios o proveedores, además de que les permite la introducción de cualquier tecnología de vanguardia o herramientas de inteligencia de negocios.

Los sistemas ERP permiten a las empresas desarrollar estrategias y adoptar tecnologías que les facilitan la conquista de los mercados en que compiten. El propósito fundamental de un ERP es otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta a sus problemas así como un eficiente manejo de

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

información que permita la toma oportuna de decisiones y disminución de los costos totales de operación.

Como ejemplos de estos sistemas se seleccionaron Openbravo y CONDOR Light los cuales se describen a continuación:

## **Openbravo<sup>9</sup>**

Openbravo es un sistema ERP de código abierto ideal para la gestión de pequeñas y medianas empresas. Sobre todo para aquellas empresas que no pueden realizar una gran inversión, pero desean tener una herramienta de excelente calidad que les permita facilitar la administración de sus empresas. Se encuentra desarrollado en el lenguaje de programación Java, y se ejecuta sobre Apache y Tomcat, brinda soporte para bases de datos como Oracle y PostgreSQL.

El ERP Openbravo ha sido diseñado para ser una solución web (montado sobre un servidor), haciendo posible que sea consultado desde cualquier parte del mundo, proporcionando a su vez una excelente seguridad y una facilidad de navegación a través de cualquier navegador web (Explorer, Firefox o Chrome)

Las grandes áreas que integra actualmente el sistema de gestión son:

- ✓ Gestión de los datos maestros: productos, componentes, listas de materiales, clientes, proveedores, etc.
- ✓ Gestión de los aprovisionamientos: tarifas, pedidos de compra, recepción de mercancías, verificación de facturas de proveedores, evaluación de proveedores, etc.
- ✓ Gestión de almacenes: almacenes y ubicaciones, unidades de almacén, lotes, número de serie, bultos, etiquetas, entradas, salidas, movimientos entre almacenes, inventarios, valoración de existencias, transportes, etc.

---

<sup>9</sup> <http://www.openbravo.com>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Gestión de proyectos: proyectos, fases, presupuestos, gastos, compras asociadas, etc.
- ✓ Gestión de servicios: recursos, servicios, gastos, gastos refacturables, facturación de servicios, nivel de servicio, etc.
- ✓ Gestión de la producción: estructura de planta, hojas de ruta y BOM's, órdenes de fabricación, partes de trabajo, incidencias de trabajo, partes de mantenimiento, etc.
- ✓ Gestión comercial y gestión de las relaciones con clientes (CRM): pedidos de venta, tarifas, albaranes, facturación, comisiones, CRM, etc.
- ✓ Gestión económico-financiera: plan de cuentas, cuentas contables, impuestos, contabilidad general, cuentas a pagar, cuentas a cobrar, contabilidad bancaria, balance, cuenta de resultados, activos fijos, etc.
- ✓ Business Intelligence (BI): *reporting*, análisis multidimensional (OLAP), cuadros de mando predefinidos.

## Condor (Light)<sup>10</sup>

CONDOR Light es el Sistema de Gestión Integral (ERP) orientado a empresas que requieren un salto cualitativo en su organización. Su solidez y madurez proveen una operación confiable, incrementando la productividad, mejorando el control de los costos, integrando los distintos procesos y aportando una visión corporativa a la gestión.

Su puesta en marcha es sumamente rápida -demanda 30 días- permitiendo de esta forma disminuir y hacer más predecibles a los costos de implementación. Además posee la mejor relación costo/beneficio logrando un rápido y efectivo retorno de la inversión. Está formado por varios módulos:

- ✓ Activos fijos.

---

<sup>10</sup> <http://www.open-sol.com.ar>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Contabilidad general.
- ✓ Nóminas.
- ✓ Control de inventarios.
- ✓ Condexce.
- ✓ Recursos humanos.

Este brinda mayor autonomía al cliente para efectuar cambios de estructura sin necesidad de la intervención de especialistas, quedando registrados de forma que puedan ser auditables.

## 1.4.2. Soluciones similares existentes a nivel nacional.

Los sistemas informáticos ERP cubanos permiten centralizar la gestión integral de las entidades empresariales y presupuestadas del país, especialmente en la esfera de la contabilidad, por este motivo es un factor estratégico para el desarrollo de Cuba en el ámbito de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones. Como ejemplo se seleccionaron los sistemas Versat Sarasola y Rodas XXI que se describen a continuación:

### **Versat Sarasola<sup>11</sup>**

Es un producto cubano cuyo Sistema Integral de gestión es el primer sistema de contabilidad certificado, desarrollado para la gestión económica eficaz y fiable. Actualmente es utilizado en nuestro país en alrededor de 200 entidades de varias provincias y en lo adelante será introducido en más de dos mil 500 unidades presupuestadas. El *software* incluye 10 módulos: Contabilidad General, Costos y Procesos, Finanzas-Caja y Banco, Inventarios, Activos Fijos, Facturación, Nómina de Salarios, Planificación, Configuración y Complementos.

El resultado es un sistema integral, que se actualiza constantemente en función de nuevas demandas y viabiliza, sin dudas, la organización y el control en el área económica.

---

<sup>11</sup> <http://www.disaic.cu>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## Características:

- ✓ Herramienta para la planificación económica, el control y el análisis de gestión.
- ✓ Diseñado para su empleo en cualquier tipo de entidad empresarial o presupuestada.
- ✓ Permite llevar el control y registro contable individual de todos los hechos económicos que se originan en las estructuras internas de las entidades, así como exponer el estado financiero y toda la información económica y contable en este universo.
- ✓ Se estructura en un grupo de subsistemas en los cuales se procesan y contabilizan los documentos primarios, donde se anotan los movimientos, los recursos materiales, laborales y financieros que se utilizan en una entidad.
- ✓ Se logra establecer un proceso de interacción usuario-sistema.
- ✓ Rapidez y fiabilidad, a partir de la configuración del proceso de contabilización de los documentos primarios y de las propias posibilidades de trabajo contenidas en cada subsistema.

## Rodas XXI<sup>12</sup>

RODAS XXI es un sistema integral económico administrativo desarrollado por la empresa CITMATEL el cual posibilita automatizar el funcionamiento de cualquier empresa o unidad presupuestada. Es un sistema multiempresa que cuenta actualmente con ocho módulos: Finanzas, Contabilidad, Activos Fijos, Nóminas, Inventario, Facturación, Recursos Humanos y Telecombranzas. Estos módulos pueden emplearse integrados en su totalidad, formando cualquier subconjunto entre ellos, o cada uno de forma independiente.

Este sistema ofrece las posibilidades de manejar un número ilimitado de empresas, configurar o parametrizar sus módulos según las características del usuario, permite el intercambio de los comprobantes generados por cada módulo

---

<sup>12</sup> <http://www.rodasxxi.cu/>

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

con el módulo de Contabilidad. Además, trabaja con doble moneda, crea reportes fácilmente, protege la información mediante claves, lleva un registro de las operaciones relacionadas con el sistema, que permiten auditar el mismo y todos los módulos cuentan con una ayuda en línea, un manual de usuarios detallado, así como con un CD tutorial el cual le ofrecerá la oportunidad de aprender a trabajar con un potente paquete económico. Apoyándose en las bondades que ofrece la multimedia, estos tutoriales le permiten al usuario adentrarse dentro del sistema, guiado por textos e ilustraciones explicativas.

### 1.4.3. Valoración crítica

Una vez analizados estos sistemas, se concluye que no resultan soluciones factibles para la Administración Provincial (AP) debido a que fueron desarrollados sobre plataformas de *software* propietario (CONDOR Light, Versat Sarasola y RODAS XXI), lo que implica incrementos de gastos en licencias de uso y mantenimiento del *software*. Son productos que se caracterizan por abordar solamente partes del problema de la gestión de la empresa o la unidad presupuestada, no soportan mecanismos estándares de integración con otras aplicaciones donde la mayoría fueron desarrollados para un ambiente multiusuario, casi ninguno bajo conceptos de informática multicapa y distribuida en la red.

En cambio Openbravo es un sistema de código libre pero debido a que está basado en la plataforma J2EE requiere un consumo de memoria elevado en comparación con otras plataformas como pudiera ser Python/Zope o PHP/Apache, esto ocasiona que las aplicaciones se ejecuten de manera lenta, se degraden con el tiempo y cause grandes pérdidas de memoria por parte del servidor de aplicaciones.

### 1.5. Conclusiones parciales

En este capítulo se profundizó en los conceptos más importantes tratados en la investigación. Se concluyó que el único sistema que corresponde al campo de acción no ha sido desarrollado en pos de satisfacer las necesidades de los

# Capítulo 1. *Fundamentación Teórica*

Departamentos de “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa.

El estudio de los sistemas de gestión de la información existentes dejó ver que ninguna cumple con las características requeridas, por lo que se hace necesaria la creación de un cliente web para la gestión de la información del módulo de la Dirección de Economía y Planificación de SINAP.

Del estudio de las herramientas que se emplean en la solución se concluye que todas cuentan con un gran potencial que tributa a que el producto final sea estable. Estas herramientas apoyan el desarrollo general de la aplicación, brindando facilidades a los desarrolladores en cuanto a rapidez, facilidad de uso y variedad de funciones, sin dejar de mencionar que son herramientas libres.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

### 2.1. Introducción

En el presente capítulo se describe el flujo actual de los procesos como primer paso para resolver el problema de esta investigación, así como el análisis crítico de los mismos. Se realiza además la fundamentación de los objetivos del trabajo y los procesos objetos de automatización.

Se caracteriza el sistema y se realiza su análisis y diseño partiendo de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema especificados en la lista de reserva del producto (LRP) del proyecto, se explica toda la dinámica del proyecto en forma de historias de usuarios, prototipos de interfaz de usuario, las tareas de ingeniería asociadas a las mismas y el plan de *release* para las entregas intermedias.

### 2.2. Descripción de los procesos en la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa.

El primer paso dentro del modelado del negocio es la identificación de los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de la organización. Con el fin de comprenderlos se debe prestar atención a la forma en que se maneja la información relacionada específicamente con los departamentos: “Balances Materiales” y “Control y Análisis”, que forman la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa.

Durante el estudio del negocio, se identificaron varios procesos que constituyen su pilar fundamental y que se describen a continuación:

El Departamento de “Balances Materiales” se encarga de gestionar el

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

consumo de los portadores energéticos del territorio. Para ello se realiza un seguimiento a los portadores energéticos a nivel de dirección mensualmente a través de los acumulados, planes mensuales y reales mensuales del acumulado, nivel actual e índice, también cuenta con una serie de actividades identificadas por un código.

Este Departamento además realiza las siguientes actividades: operaciones con los balances de las importaciones tanto por producto como por destino, ejecución de las inversiones de acuerdo a su categoría, ya sea plan de inversiones, mantenimiento y reparaciones o financiamiento y el desarrollo integral de las zonas montañosas.

El Departamento de “Control y Análisis” es el encargado de gestionar el Plan de Preparación de la Economía para la Defensa, especialmente sobre las demandas de los diferentes destinos en la provincia de Artemisa la cual se realiza a través de un seguimiento y de un libro. Se realiza seguimiento a los grupos:

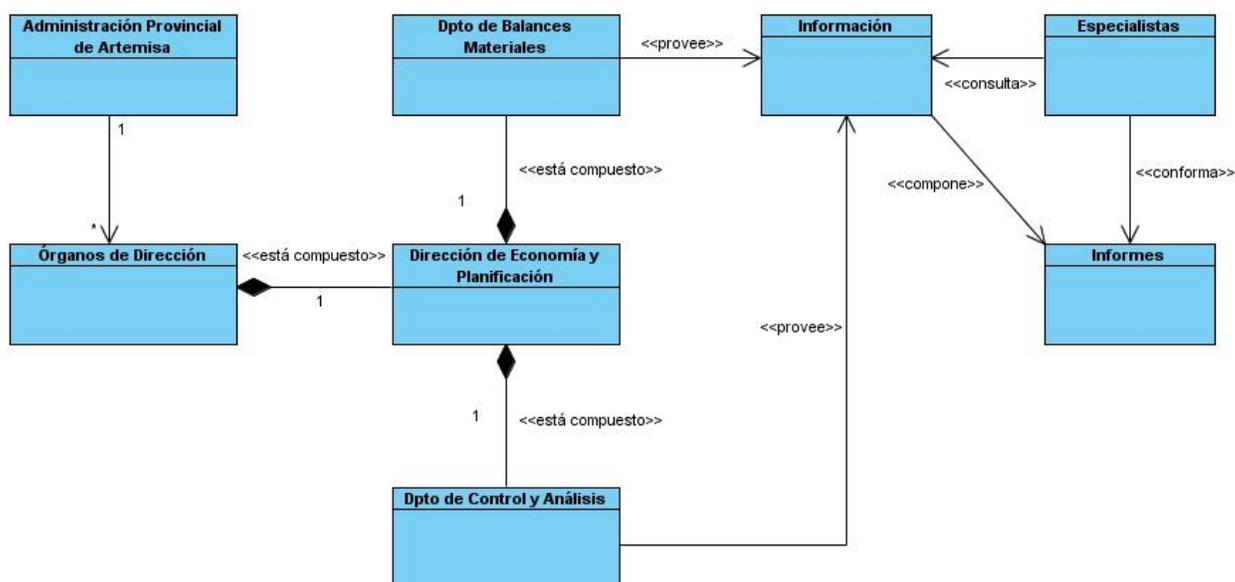
- ✓ Alimentos en las Empresas y Entidades Subordinadas
- ✓ Combustibles
- ✓ Medicamentos

Estos contienen una unidad de medida, los indicadores de los respectivos grupos, un estado, necesidad y existencia total a nivel trimestral. Mientras que el libro contiene un subgrupo, una etapa inicial de crisis, un desgaste sistemático y una invasión, cada uno de ellos tiene una demanda y una satisfacción. Este Departamento también realiza la ejecución y análisis de los planes del territorio, específicamente en el área del presupuesto.

### 2.2.1. Modelo de Dominio

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Como ayuda para comprender los conceptos que utilizan los especialistas en el negocio, los conceptos con los que trabajan y con los que deberá trabajar SINAP, específicamente en el módulo para la Dirección de Economía y Planificación se presenta en la figura 1 se presenta el modelo de dominio:



**Figura 1: Diagrama del Modelo de Dominio**

Este diagrama posibilita que usuarios, clientes, desarrolladores e interesados puedan utilizar un vocabulario común para poder entender el contexto en el que se emplaza el sistema, además va a contribuir posteriormente a identificar algunas clases que se utilizarán en el desarrollo de la aplicación.

El flujo del negocio consiste en lo siguiente: La AP de Artemisa es el organismo central que está compuesta por diferentes órganos de dirección, uno de estos es la Dirección de Economía y Planificación la cual se divide en dos departamentos: Balances Materiales y Control y Análisis, estos se encargan del manejo de información sobre el consumo de los portadores energéticos y los datos del plan de la preparación de la economía para la defensa respectivamente.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Posteriormente esta se provee para se consultada por los especialistas, personal que está autorizado a gestionar esta información, siendo usada para conformar los informes que están compuestos por dicha información.

## 2.2.2. Arquitectura del sistema

La arquitectura se define como la organización fundamental de un sistema, encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y con su entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución. Los elementos que resultan definitorios en la utilidad, costo y riesgo de un sistema son en ocasiones físicos y otras veces lógicos.

### Arquitectura en n-capas

El cliente web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación está desarrollado bajo la arquitectura en n-capas, esta proporciona desarrollos paralelos en cada capa; aplicaciones más robustas debido al encapsulamiento; mantenimiento y soporte más sencillo; mayor flexibilidad ya que se pueden añadir nuevos módulos para dotar al sistema de nueva funcionalidad; y alta escalabilidad.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema



**Figura 2: Representación de la arquitectura en 4 capas**

La capa **presentación** que constituye el cliente web, se encarga de presentarle el subsistema al usuario, comunicarle la información y capturarla. Para su desarrollo se utilizó el lenguaje JavaScript, a través del *framework* JavaScriptMVC.

En cuanto a la arquitectura de JavaScriptMVC se puede hablar de "modelo-vista-controlador" ya que el *framework* hace una excelente separación entre la persistencia de datos y los formularios, la lógica, y la vista que emerge como la respuesta HTML al navegador.

El objetivo de este patrón es realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.

## **Patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC)**

MVC es un patrón de diseño de arquitectura de software usado principalmente en aplicaciones que manejan gran cantidad de datos y transacciones complejas

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

donde se requiere una mejor separación de los conceptos para que el desarrollo esté estructurado de una mejor manera, facilitando la programación en diferentes capas de manera paralela e independiente. MVC sugiere la separación del *software* en 3 niveles.

**Modelo:** Es la representación de la información que maneja la aplicación. El modelo en sí son los datos puros que puestos en un contexto del sistema proveen de información al usuario o a la aplicación misma.

**Vista:** Es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario. En el caso de una aplicación web la "Vista" es la página HTML con contenido dinámico sobre el cual el usuario puede realizar operaciones.

**Controlador:** Es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el Modelo en caso de ser necesario.

El **Modelo** es el responsable de:

- ✓ Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- ✓ Definir las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema).
- ✓ Llevar un registro de las vistas y controladores del sistema.
- ✓ Si se encuentra ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo.

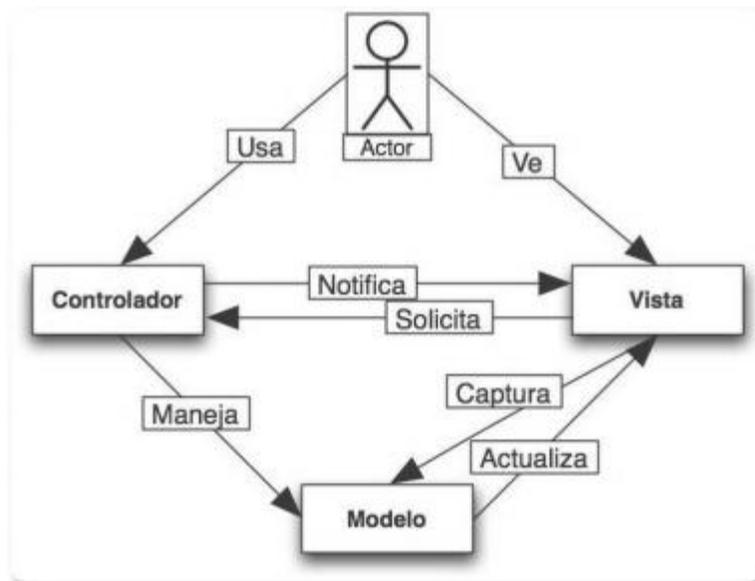
El **Controlador** es responsable de:

- ✓ Recibir los eventos de entrada.
- ✓ Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

Las **Vistas** son responsables de:

- ✓ Recibir datos del modelo y lo muestra al usuario.
- ✓ Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
- ✓ Pueden dar el servicio de "Actualización", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes). En la siguiente figura se muestra la estructura del patrón Modelo-Vista-Controlador:



**Figura 3: Estructura del Patrón MVC**

Este patrón de diseño forma parte del *framework* JavaScriptMVC, el cual es aplicado en el desarrollo de la solución propuesta para la estructura de esta en cuanto a diseño.

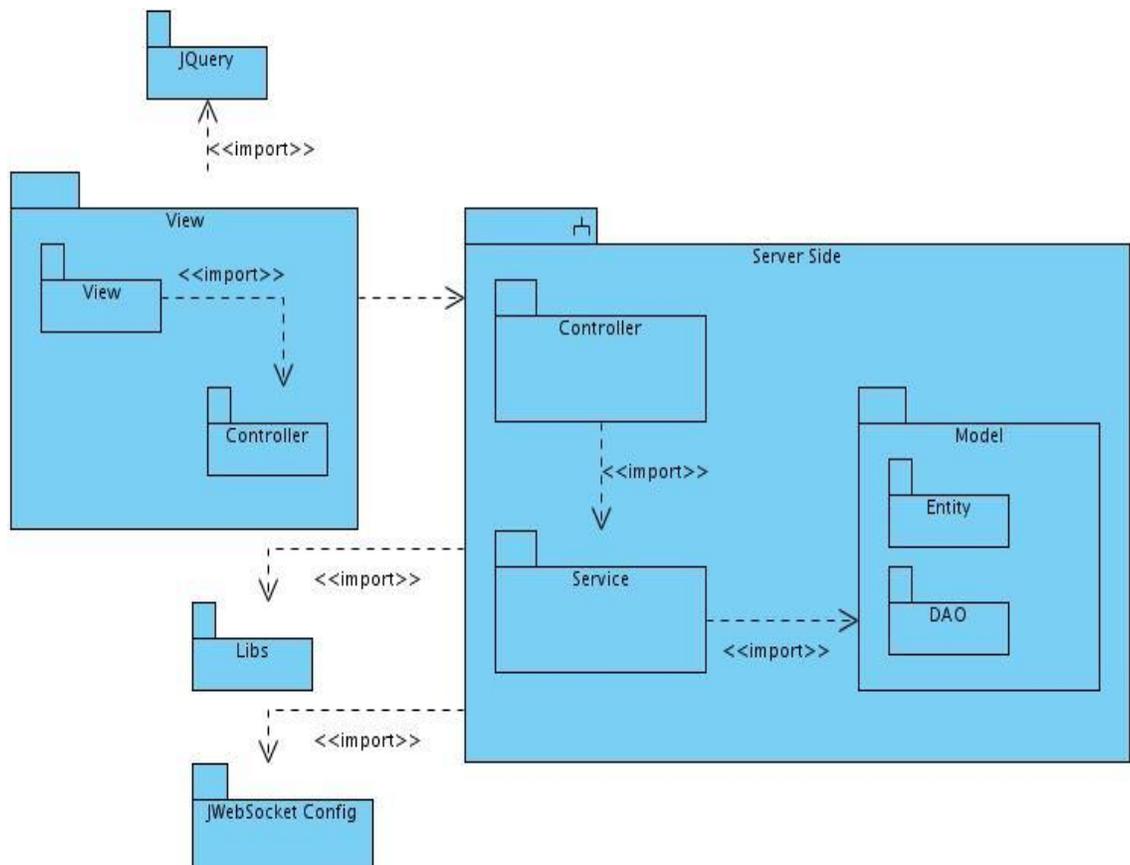
### 2.2.3. Diseño con metáforas

El diseño con metáforas describe como debería funcionar el sistema y define

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

un conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema. Es un diseño de la solución más simple que pueda ser implementado y funcionar en un momento dado. A partir de esto se genera el artefacto Modelo de Diseño que está compuesto por el diagrama de paquetes, el cual representa dicho diseño.

El diagrama de paquetes muestra las dependencias lógicas entre los componentes, ya sean estos componentes fuentes binarias o ejecutables. Permite poder modelar cualquier sistema de *software* sin importar su nivel de complejidad. A continuación se muestra el diagrama de paquetes para el sistema que se propone.



**Figura 4: Diagrama de Paquetes General**

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

## Descripción:

El Diagrama de Paquetes anterior se usa para reflejar la organización de los paquetes y sus elementos en el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación. Los paquetes *View* y *Controller*, se encuentran dentro de la capa Presentación que representa la arquitectura del lado del cliente.

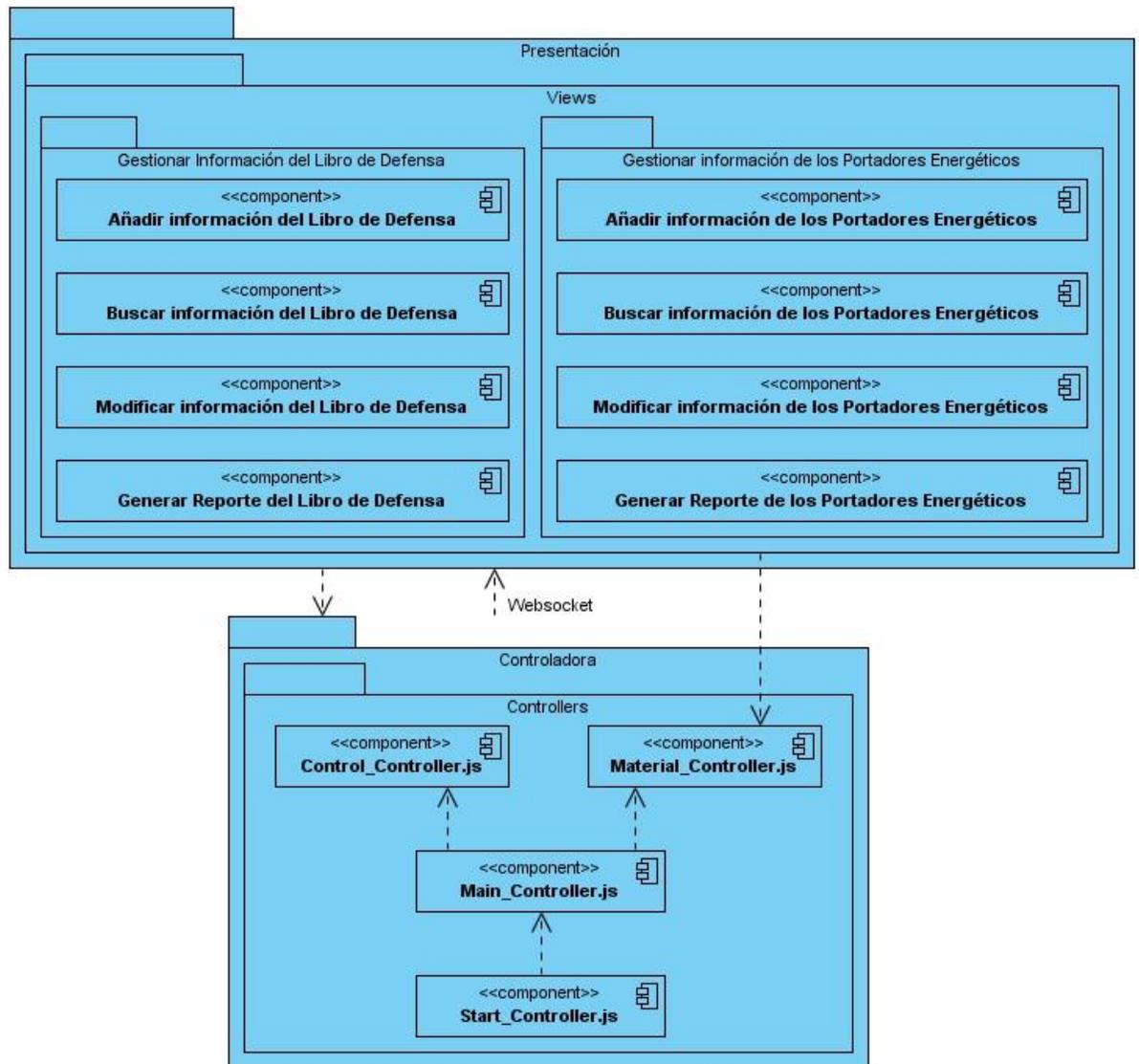
## Observaciones:

- ✓ El Diagrama de Paquetes anterior se usa para reflejar la organización de los
- ✓ paquetes y sus elementos para el Módulo de Economía y Planificación. Los paquetes *View* y *Server Side* representan las capas de la arquitectura del proyecto lado del cliente y servidor respectivamente.
- ✓ El paquete nombrado *JQuery* representa a las librerías del *framework* de JavaScriptMVC.
- ✓ El paquete *View* contiene paquetes y componentes con los que debe interactuar el cliente. Depende del paquete *JQuery* el cual nos permite la interacción con la capa *Server Side*.

### 2.2.4. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes describen elementos físicos del sistema, así como las relaciones existentes entre ellos. Pueden estar conformados por archivos, paquetes y bibliotecas. Se representa todos los tipos de elementos de software que van a ser parte de la aplicación. A continuación se representa el diagrama de componentes:

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema



**Figura 5: Diagrama de componentes**

El *framework* JavascriptMVC en su estructura inicial cuenta con tres paquetes principales: *Controllers*, *Models* y *Views*. De los cuales se utilizaron para el desarrollo de la solución propuesta *Views* y *Controllers* debido a que los modelos se obtienen del servidor.

Dentro del paquete *Controllers* se encuentra el archivo *Start\_controller* que se

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

encarga de inicializar todo el código de la aplicación, así como de cargar todos los componentes, el CSS, las imágenes y vistas, una de ellas es la página principal. El fichero *Main\_controller* se encarga de cargar en memoria los controladores y vistas principales de cada módulo. Por último se encuentran los controladores *Material\_controller* y *Control\_controller* los cuales son el núcleo de la solución propuesta. Entre sus funciones se encuentra la validación de todos los datos introducidos por el usuario comprobando su semántica y sintáctica. Además define la estructura de datos a mostrar al usuario y da formato a la información recibida del servidor para su posterior visualización.

## 2.3. Planificación del desarrollo del módulo de la Dirección de Economía y Planificación de SINAP

Siguiendo la metodología Scrum-XP al ir pasando por las distintas fases que la componen se despliegan varios flujos de trabajo: concepción inicial, captura de requisitos, diseño con metáforas, implementación, prueba, entrega de la documentación, soporte e investigación, el cual se utiliza por el equipo de desarrollo cuando sea necesario, es decir, es un flujo que se puede mover y utilizar en cualquier parte del ciclo de vida del proyecto.

De estos flujos se realizan varias actividades tales como el levantamiento de requisitos, la priorización de la Lista de Reserva del Producto, definición de las Historias de Usuario, diseño, implementación, planificación de las iteraciones y las actividades que se van a realizar para lograr el producto, pruebas, además de las tareas necesarias para realizar las investigaciones para documentar todo el proceso.

### 2.3.1. Lista de Reserva del Producto (LRP)

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

La lista de reserva del producto es una colección organizada y priorizada de los requisitos sobre el producto. El objetivo de la misma radica en cubrir las cualidades requeridas en el *software* y determinar el orden en que se le irá dando cumplimiento durante las iteraciones o *sprint* a cada requerimiento recogido según la prioridad establecida en cada uno; también abarca las características que el producto debe tener. A continuación se describen los principales requisitos que conforman el negocio. Para consultar el LRP dirigirse al Anexo 1.

## Requisitos Funcionales

**RF3:** Insertar datos de los Portadores Energéticos.

**RF5:** Insertar datos del Libro de Defensa.

**RF11:** Modificar datos de los Portadores Energéticos.

**RF13:** Modificar datos del Libro de Defensa.

**RF19:** Buscar datos de los Portadores Energéticos.

**RF21:** Buscar datos del Libro de Defensa.

**RF27:** Generar Reporte de los Portadores Energéticos.

**RF29:** Generar Reporte del Libro de Defensa.

## Requisitos No Funcionales

**RNF33:** Tener instalado OpenJDK 7 (Máquina Virtual de Java).

**RNF34:** Tener un ordenador con 1GB de RAM y 80 GB de disco duro como mínimo.

**RNF35:** Tener una interfaz amigable y agradable al usuario.

**RNF36:** Información protegida de acceso no autorizado.

**RNF37:** Navegador web compatible con la tecnología *websocket*.

## Plan de Releases

En este paso se define el plan de releases e iteraciones para realizar las

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

entregas intermedias y la entrega final. Tiene como entrada la relación de Historias de Usuario definidas previamente. Para colocar una historia en cada iteración se tiene en cuenta la prioridad que definió el cliente para dicha historia. Como resultado de la priorización de historias se llegó a la siguiente planificación:

Release	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
2	En esta iteración se desarrollarán las historias de usuario que tienen prioridad muy alta.	HU_1, HU_2, HU_3, HU_4, HU_5, HU_6, HU_7, HU_8.	8 semanas.
3	En esta iteración se desarrollarán las historias de usuario que tienen prioridad media.	HU_9, HU_10, HU_11, HU_12, HU_13, HU_14, HU_15, HU_16.	4 semanas.

### 2.3.2. Historias de usuario (HU) y tareas de ingeniería

Las Historias de Usuario en la metodología de desarrollo SXP son las descriptoras de las tareas que el sistema debe hacer, cuestión que depende en gran medida de las especificaciones realizadas por el cliente. Se escriben con un lenguaje natural y con palabras concisas para no exceder su tamaño en unas pocas líneas de texto. Constituyen la guía para la construcción posterior de las pruebas de aceptación comprobando de esta manera la correcta implementación de las historias de usuario. A continuación se describen las principales Historias de Usuario. Para más referencia dirigirse al Anexo 2.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

## Historia de Usuario 3: Gestionar Informe de los Portadores Energéticos

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> HU_3	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar Informe de los Portadores Energéticos.
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> Ninguna.	
<b>Usuario:</b> Marielvys Hernández Expósito. Maikel González Portela.	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Prioridad en Negocio:</b> Muy Alta.	<b>Puntos Estimados:</b> 6/6 días.
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta.	<b>Puntos Reales:</b> 1.
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo insertar, modificar y buscar toda la información referente a las actividades que realizan las diferentes direcciones de los portadores que se encuentran en la provincia Artemisa, así como el consumo real, el índice de la actividad y el código de cada dirección.	
<b>Observaciones:</b> Ninguna.	
<b>Prototipo de interfaz:</b> Fig 13, Fig 14, Fig 15.	

### Tarea de Ingeniería 3.1: Insertar datos de los Portadores Energéticos

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 3.1	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_3

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

<b>Nombre Tarea:</b> Implementación de la funcionalidad Insertar los datos de los Portadores Energéticos.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 3/6
<b>Fecha Inicio:</b> 11/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 13/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Marielvys Hernández Expósito, Maikel González Portela	
<p><b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo realizar la inserción de los datos referentes a las actividades que realizan las diferentes direcciones de los portadores, la fecha, la dirección, la actividad, el código de las direcciones, el consumo real, la provincia, la categoría, el nivel actual y el índice para luego realizar la persistencia de los datos insertados. Una vez insertados los datos correspondientes se verificarán que los datos sean válidos o sea que no se inserten valores incorrectos en los distintos campos de texto. En este proceso se incluye un estudio previo de las técnicas y tecnologías para llevar a cabo esta tarea. Luego la puesta en práctica de las técnicas para lograr el objetivo de dicha tarea.</p>	

### **Tarea de Ingeniería 3.2: Buscar datos de los Portadores Energéticos**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 3.2	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_3
<b>Nombre Tarea:</b> Implementación de la funcionalidad Buscar los datos de los Portadores Energéticos.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/6
<b>Fecha Inicio:</b> 14/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 14/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Marielvys Hernández Expósito, Maikel González Portela	

## Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

**Descripción:** La presente historia de usuario tiene como objetivo realizar una búsqueda de las actividades de las direcciones a nivel de portadores. En este proceso se incluye un estudio previo de las técnicas y tecnologías para llevar a cabo esta tarea. Luego la puesta en práctica de las técnicas para lograr el objetivo de dicha tarea.

### **Tarea de Ingeniería 3.3: Modificar datos de los Portadores Energéticos**

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 3.3	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_3
<b>Nombre Tarea:</b> Implementación de la funcionalidad Modificar los datos de los Portadores Energéticos.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 2/6
<b>Fecha Inicio:</b> 15/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 16/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Marielvys Hernández Expósito, Maikel González Portela	
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo realizar la modificación de los datos importantes referentes a las actividades que realizan las diferentes direcciones de los portadores, la fecha, la dirección, la actividad, el código de las direcciones, el consumo real, la provincia, la categoría, nivel actual y el índice, la misma incluye realizar una búsqueda inicial para encontrar sus datos, una vez modificados se realiza la persistencia de los mismos. En este proceso se incluye un estudio previo de las técnicas y tecnologías para llevar a cabo esta tarea. Luego la puesta en práctica de las técnicas para lograr el objetivo de dicha tarea.	

### **2.3.3. Planificación de proyecto por roles**

En esta sesión se hace referencia a una de las cuatro “p” del proceso de

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

desarrollo de *software*, las personas. Las personas involucradas en un proyecto de *software* pueden ser los clientes, usuarios finales, administrativos y desarrolladores. La palabra trabajador se puede emplear para denominar a los puestos a los cuales se puede asignar personas y a cuales esas personas aceptan. Un tipo de trabajador es un papel que un individuo puede desempeñar en el desarrollo de *software*. El término rol se emplea para hablar de los papeles que cumple determinado trabajador. Para consultarlo dirigirse al Anexo 3.

## 2.3.4. Lista de riesgos

La Lista de riesgos se elabora para determinar los posibles riesgos que puede tener el sistema a la hora de implementar, pudiendo afectar en el cronograma en la entrega del producto. En esta se describen los tipos de riesgos que existen, el impacto, la probabilidad, el efecto y la mitigación del riesgo que es darle la solución a ese riesgo para resolver el problema. Para consultar esta lista dirigirse al Anexo 4

## 2.4. Descripción de la solución propuesta

El módulo de la Dirección de Economía y Planificación del SINAP está compuesto por varias capas, una de estas es la capa presentación, la cual carece de un mecanismo de entrada y salida de datos que le permita al usuario interactuar con dicho módulo para gestionar la información que debe manejar.

Debido a los problemas que presenta la Dirección de Economía y Planificación en lo que respecta a la gestión de la información, se tomó la decisión de desarrollar la capa presentación que constituye el cliente web que contribuya a la correcta realización de las actividades en esta Dirección. El mismo contará con las funcionalidades que se muestran a continuación:

- ✓ Insertar los datos
- ✓ Buscar los datos
- ✓ Modificar los datos

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema

## ✓ Generar reportes

El cliente web contará con una página principal la cual mostrará la misión que cumple la Dirección de Economía y Planificación dentro de la AP de Artemisa. Presentará una interfaz sencilla y amigable y contará también con una navegabilidad rápida y agradable para que le sea más fácil el trabajo al usuario la usabilidad garantizando una mejor entrada, proceso y resultado de la información que se maneja en la Dirección.

## **2.5. Mapa de navegación**

Un mapa de navegación es la representación gráfica de la organización de la información de una estructura web. Este orienta al usuario durante el recorrido y le facilita el acceso directo al lugar que necesite a través de enlaces. Expresa también todas las relaciones de jerarquía y secuencia y permite elaborar escenarios de comportamiento de los usuarios. A continuación se muestra el mapa de navegación del cliente web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación para un mejor entendimiento de como desplazarse dentro del mismo.

# Capítulo 2: Características, análisis y diseño del sistema



Figura 6: Mapa de navegación para la Vista de la Dirección de Economía y Planificación.

## 2.6. Conclusiones parciales

En este capítulo se hizo referencia a las características del negocio actual delimitando y describiendo los procesos existentes en el mismo. A partir de cada uno de estos procesos de negocio se definieron las actividades que serían objeto de automatización, que en conjunto con otras funcionalidades propuestas para mejorar el funcionamiento de dicho negocio, conformaron los requisitos funcionales que debía tener el sistema para dar solución al problema planteado. Se desarrolló el modelo de dominio, la lista de reserva del producto, el diagrama de paquete y el diagrama de componentes, se diseñó y elaboro las tareas de ingeniería. Como complemento se brindó un plan de liberación y la lista de riesgos.

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

## Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

### 3.1. Introducción

Las pruebas que se le realizan a todo producto de *software* son cruciales para ganar en la seguridad y la calidad del mismo, de modo que una vez sea entregado al cliente incurra en el menor número de inconvenientes posibles. Es recomendado realizar pruebas de software desde el mismo momento que se implementa una nueva funcionalidad, logrando así un entorno de desarrollo satisfactorio. Existen varios tipos de pruebas que pueden ser realizadas a un sistema y que conducen a la obtención de un producto funcional y fiable.

Dado que la solución propuesta se basa en un cliente web, se decide llevar a cabo pruebas de caja negra y de aceptación. A continuación se describe el proceso.

### 3.2. Pruebas de caja negra

Estas pruebas se enfocan en los requerimientos establecidos y la funcionalidad del sistema (**Fernández, 1996**). Dentro de este tipo de pruebas se utilizó para evaluar la solución, la técnica de particiones o clases de equivalencia.

La partición equivalente se dirige a la definición de casos de prueba que descubran clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que hay que desarrollar. La misma representa un conjunto de estados válidos o no válidos para condiciones de entrada. Típicamente, una condición de entrada es un valor numérico específico, un rango de valores, un conjunto de valores relacionados o una condición lógica (**Beizer, 1990**).

A continuación se muestra un ejemplo de la realización de un caso de prueba

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

para cada tipo de vista de la solución propuesta (Insertar, Buscar, Modificar y Generar Reporte) de la HU Gestionar Informe del Libro de Defensa: En este caso solamente se mostrará insertar y generar reporte, el resto se podrá encontrar en el Anexo 5.

**Tabla 1: Insertar Informe del Libro de Defensa**

Condición de entrada	Clases válidas	Clases no válidas
<b>Categoría</b>	(1) Seleccionar alguno	(2) Seleccionar ninguno
<b>Fecha</b>	(3) números y guiones (4) 1899 < Año < 3000 (5) 0 < Mes < 13 (6) 0 < Día < 32	(5) Fechas no válidas (6) Año < 1900 (7) Año > 2999 (8) Mes < 1 (9) Mes > 12 (10) Día < 1 (11) Día > 31
<b>Demanda de Etapa Inicial</b>	(12) Números	(13) Caracteres (14) Números = 0 (15) Solo caracteres
<b>Satisfacción de Etapa Inicial</b>	(16) Números	(17) Caracteres

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

		(18)Números = 0
		(19)Solo caracteres
<b>Demanda de Desgaste</b>	(20)Números	(21)Caracteres
		(22)Números = 0
		(23)Solo caracteres
<b>Satisfacción de Desgaste</b>	(24)Números	(25)Caracteres
		(26)Números = 0
		(27)Solo caracteres
<b>Demanda de Invasión</b>	(28)Números	(29)Caracteres
		(30)Números = 0
		(31)Solo caracteres
<b>Satisfacción de Invasión</b>	(32)Números	(33)Caracteres
		(34)Números = 0
		(35)Solo caracteres

Esta prueba de caja negra fue realizada a la siguiente interfaz:

*Figura 7: Insertar Informe del Libro de Defensa*

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

Tabla 2: Generar Reporte del Libro de Defensa:

Condición de entrada	Clases válidas	Clases no válidas
<b>Fecha</b>	(3) números y guiones	(5) Fechas no válidas
	(4) 1899 < Año < 3000	(6) Año < 1900
	( ) 0 < Mes < 13	(7) Año > 2999
	( ) 0 < Día < 32	(8) Mes < 1
		(9) Mes > 12
		(10) Día < 1
		(11) Día > 31

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

Interfaz correspondiente a la prueba de caja negra previa:

Figura 8: Generar Reporte del Libro de Defensa

Grupo de Defensa	Invasión de Satisfacción	Invasión de Demanda	Etapa Inicial de Demanda	Etapa Inicial de Satisfacción	Desgaste de Demanda	Desgaste de Satisfacción	Fecha
Educación	34	54	56	21	89	73	2011-01-12
Salud	1	1	1	1	1	1	2011-01-12
Salud	2	5	4	5	4	45	2011-01-12

Exportar a PDF

Para la realización de las pruebas siguientes se tomó como población a 20 estudiantes que forman parte del equipo de desarrollo del SINAP, de los cuales se seleccionaron 12 mediante un Muestreo Aleatorio Simple (MAS) para conformar la muestra a la que aplicar las pruebas.

Se realizaron las pruebas de caja negra a cada requisito funcional a través de la entrada y salida de datos, luego de 4 iteraciones todos los resultados fueron satisfactorios.

### 3.3. Casos de Prueba de Aceptación

Las pruebas de aceptación son esenciales para determinar si el producto de *software* desarrollado cumple con las funcionalidades requeridas por el cliente. Las mismas validan que la aplicación funcione como un todo; en un ambiente web se verifica que todos los enlaces funcionen correctamente, es decir, al hacer clic sobre

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

vínculos y botones, se muestren las páginas y mensajes esperados.

Estas pruebas simulan el funcionamiento del navegador, enviando peticiones y recibiendo las respuestas del servidor, tal y como lo haría un usuario del sistema, asegurando que cada funcionalidad realice su objetivo en el sistema.

## 3.4. Casos de prueba realizados al sistema

A continuación se describen un conjunto de pruebas diseñadas y ejecutadas para validar la solución propuesta. Fueron realizadas las pruebas a las Historias de Usuario de mayor prioridad pertenecientes al Módulo de Economía y Planificación; que constituyen funcionalidades primordiales para el cliente. Para más referencia dirigirse al anexo 3.

**Tabla 3: Caso de Prueba para la HU\_3-10 Gestionar Informe de los Portadores Energéticos: Insertar**

Caso de Prueba de Aceptación	
<b>Código Caso de Prueba:</b> ME-HU_3-10	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar Informe de los Portadores Energéticos.
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Maikel González Portela. Marielvys Hernández Expósito.	
<b>Descripción de la Prueba:</b> El objetivo de este caso de prueba es realizar la inserción del informe de los portadores energéticos al sistema con sus características específicas, para almacenar la información en la aplicación.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El administrador debe haberse autenticado previamente en el sistema.	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> Realizar clic en Órganos de Dirección, luego en Dirección General de	

## Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

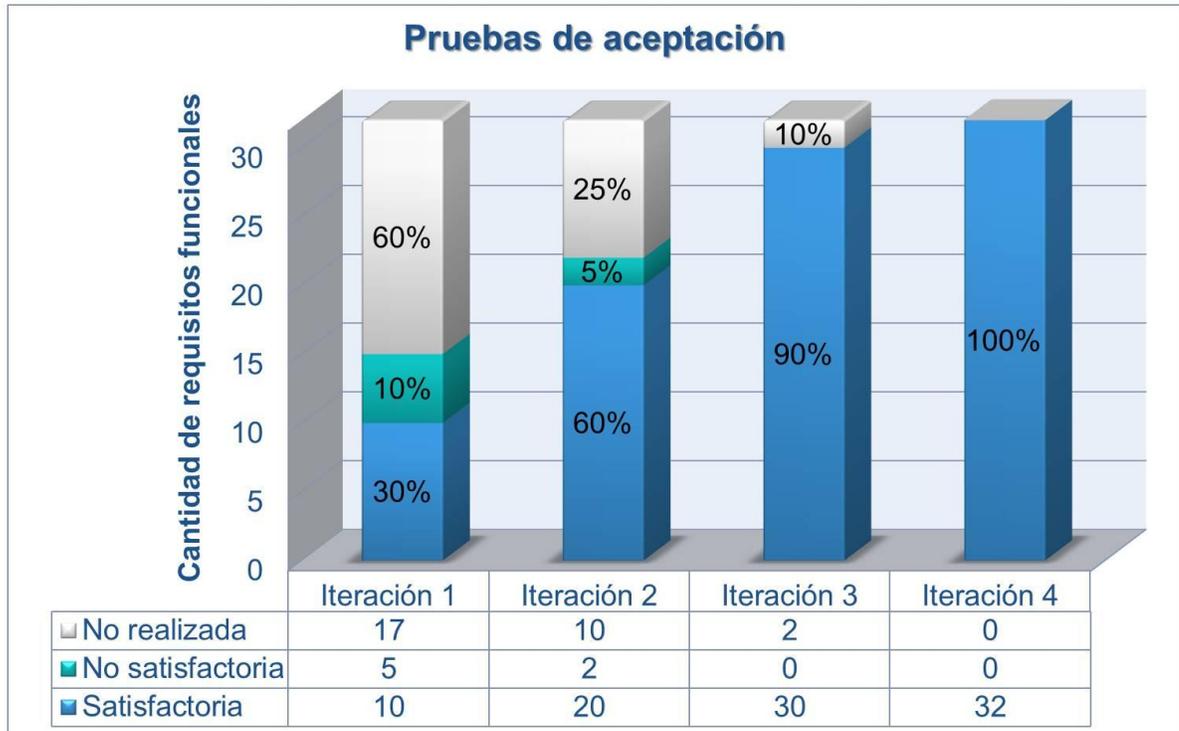
Economía, posteriormente, posicionarse sobre Estructura Interna y seleccionar la Dirección Economía y Planificación, eligiendo un departamento de los dos que aparecen, siendo los mismos: el Departamento de Balances Materiales y el Departamento de Control y Análisis, seleccionar el departamento al cual corresponda el informe de los portadores energéticos, posicionarse sobre el vínculo “**Acciones**”, seguidamente se selecciona la acción “**Añadir**” donde aparece posteriormente un menú en el cual se encuentra “**Portadores Energéticos**”. Acto seguido aparecerá un formulario con todos los datos del nuevo informe a insertar, dígame: Portador, Provincia, Municipio, Fecha, Dirección, Actividad, Nivel Actual Acumulado, Consumo Real Acumulado, Índice Acumulado, Nivel Actual Plan Mes, Consumo Real Plan Mes, Índice Plan Mes, Nivel Actual real Mes, Consumo Real Mes e Índice Real Mes. Una vez llenados estos campos dar clic en el botón adicionar para insertarlo, en caso contrario presionar el botón limpiar y se borrará el valor de todos los campos, para realizar una rectificación en los datos.

**Resultado Esperado:** El informe de los portadores energéticos queda almacenado correctamente en la base de datos del sistema con sus características específicas.

**Evaluación de la Prueba: Satisfactoria**

Los resultados arrojados se muestran a través de la siguiente imagen:

# Capítulo 3. Implementación y validación de los resultados del sistema



**Figura 9: Resultado de las Pruebas de Aceptación**

Como se pudo observar en la figura, luego de 4 iteraciones, los resultados de estas pruebas de aceptación fueron satisfactorios.

### 3.5. Resultado y funcionalidades obtenidas

Como resultado de la presente investigación se obtuvo el Cliente Web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación de la AP de Artemisa en su versión 1.0 cumpliendo con todas las especificaciones obtenidas del resultado del levantamiento de información para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación. Las funcionalidades que brinda son las siguientes:

- Insertar los datos que conforman los modelos de los departamentos “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación.
- Buscar los datos que conforman los modelos de los departamentos “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación.

# Capítulo 3: Implementación y validación de los resultados del sistema

- Modificar los datos que conforman los modelos de los departamentos “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación.
- Generar Reportes de los datos que conforman los modelos de los departamentos “Balances Materiales” y “Control y Análisis” de la Dirección de Economía y Planificación.

## 3.6. Aporte social y económico

El Cliente Web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación traerá grandes ventajas para el desarrollo económico y social del país, ya que:

- ✓ Contribuirá a la automatización de toda la gestión de la información de los departamentos en cuestión.
- ✓ Mejorará las condiciones de trabajo, manejo y procesamiento de los datos.
- ✓ Contribuirá al ahorro del país al no tener que necesitar la compra de software extranjeros, además de permitir un excelente control de los recursos.

## 3.7. Conclusiones parciales

Se elaboraron y aplicaron los casos de pruebas de caja negra y de aceptación a cada historia de usuario para dar validez y veracidad a la propuesta de solución. Se arriba a la obtención de un prototipo funcional, con todos los algoritmos probados, evidenciándose la presencia de las cualidades necesarias para la implantación del cliente para el módulo de los departamentos de “Registro y Control” y “Seguridad Social” de la Dirección de ACFM de la AP de Artemisa en el periodo establecido por los desarrolladores y cumpliendo los requerimientos trazados en la fase inicial de la elaboración del software que se propone.

## Conclusiones Generales

La presente investigación dio cumplimiento al objetivo propuesto, llegándose a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se caracterizaron las soluciones de aplicaciones clientes web tanto nacionales como internacionales existentes en la actualidad, evidenciándose la necesidad de crear una solución a la medida para estos fines.
- ✓ Fueron seleccionadas las herramientas, tecnologías y metodología más apropiadas para el desarrollo de la solución.
- ✓ Se desarrolló, el cliente web, con un detallado proceso de ingeniería de software hasta la etapa de implementación y prueba.
- ✓ Se validó el funcionamiento del cliente web para el módulo de la Dirección de Economía y Planificación mediante las pruebas de aceptación y de caja negra arrojando ambos resultados satisfactorios.

## Recomendaciones

Los objetivos de este trabajo han sido logrados, teniendo en cuenta que se cumplieron todos los requerimientos planteados. No obstante se hacen las siguientes recomendaciones:

- ✓ Utilizar este cliente web para el Módulo de la Dirección de Economía y Planificación en el Sistema Informativo de la Administración Provincial de Artemisa (SINAP).
- ✓ Para la próxima versión, contar con un especialista en diseño gráfico para el diseño de las interfaces.
- ✓ Estudiar más a fondo los Sistemas de Gestión de Información para aprovechar a plenitud las ventajas que ofrecen.
- ✓ Continuar el desarrollo de este sistema, adicionándole las funcionalidades que le faltan: exportar a PDF, modificar estructura e importar modelo, adecuándolo a las nuevas tecnologías que cada día avanzan más.
- ✓ La utilización del presente trabajo como bibliografía para posibles investigaciones referentes al tema desarrollado en el mismo.

# Bibliografía y Referencias Bibliográficas

## Bibliografía y Referencias Bibliográficas

**Soto, Lauro.** *Definición de Economía.* Ensenada. [Citado el 16 de enero de 2012.] <http://www.mitecnologico.com/Main/DefinicionDeEconomia.html>

**Oporto, Richard Castillo.** *Acerca de la Planificación.* Frontera. [Citado el 22 de enero de 2012.] <http://www.slideshare.net/jcfdezmextra/que-es-planificar.html>.

**Stair, Ralph M. y Reynolds, George W.** *Principios de sistemas de información.* Florida: Cengage Learning, 2000. [Citado el 16 de enero de 2012.]

**Contreras, Yimian de Lyz y Rivero, Soleydi.** *Diseño del Sistema de Gestión de Información del Centro de Estudios de Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Pinar del Río: CEMARNA, 2007. [Citado el 16 de enero de 2012.]

**EMPRESARIALES, D. D. C. D. C.** *Los subsistemas funcionales de la empresa.* 2009. [Citado el 16 de enero de 2012.]

**Ponjuán, Gloria.** *Gestión documental, de información y del conocimiento... puntos de contacto y diferencias.* 2003. [Citado el 16 de enero de 2012.]

*What is Content Management?* **Gilbane, Frank.** s.l: The Gilban Group, 2000, Vol. 8. [Citado el 16 de enero de 2012.]

**López, Alain y Rivas, Ronni.** *Aplicación para la Gestión de la información del Puesto de Mando Informático de los Centros de Diagnóstico Integrales en Venezuela.* La Habana: s.n., 2008. [Citado el 16 de enero de 2012.]

**Pérez, Reinier.** *Impacto en la Informatización en la Sociedad Cubana.* 2005. [Citado el 16 de enero de 2012.]

# Bibliografía y Referencias Bibliográficas

**Gutierrez, Octavio.** *Fundamentos de la ciencia y la innovación tecnológica.*  
[Citado el 16 de enero de 2012.]

**Borges, Zenaida López y Machado, Kisimira Díaz.** *El liderazgo Ético como una alternativa necesaria en la cultura organizacional cubana.* Cienfuegos. [Citado el 16 de enero de 2012.]  
[http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/congreso06/conf3\\_lborges.pdf](http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/congreso06/conf3_lborges.pdf).

**latecladeescape.com.** *Metodologías de desarrollo del software.* [Citado el 22 de enero de 2012.] <http://latecladeescape.com/w0/ingenieria-del-software/metodologias-de-desarrollo-del-software.html>

**Letelier, Patricio.** *Proceso de desarrollo de software.* [Citado el 22 de enero de 2012.]  
<https://pid.dsic.upv.es/C1/Material/Documentos%2520Disponibles/Introducci%C3%B3n%2520Proceso%2520de%2520Desarrollo%2520de%2520SW.doc>.

**Brito Acuña, Karennny.** *Por qué utilizar Scrum para desarrollar aplicaciones web.* 2009. [Citado el 22 de enero de 2012].  
<http://www.eumed.net/libros/2009c/584/Por%20que%20utilizar%20Scrum%20para%20desarrollar%20aplicaciones%20web.htm>.

**Calero Solís, Manuel.** *Una explicación de la programación extrema (XP).*  
[Citado el: 22 de enero de 2012.]  
<http://www.willydev.net/descargas/prev/ExplicaXp.pdf>.

**A.M. Abad y Gladys Marci Peñalver Romero.** *SXP, metodología ágil para proyectos de software libre.* Universidad de las Ciencias Informáticas, 2009. [Citado el 22 de enero de 2012]

# Bibliografía y Referencias

## Bibliográficas

**Brandendaugh, J.** *Aplicaciones JavaScript*. s.l.: Ediciones ANAYA, 2000. [Citado el 22 de enero de 2012.]

**Musciano, Ch y Kennedy, B.** *HTML La Guía Completa*. 1999. [Citado el 22 de enero de 2012.]

**Equiluz Pérez, J.** *Introducción a CSS*. 2008. [Citado el 22 de enero de 2012.]

**Visual Paradigm International.** *New Releases and Feature Enhancements of Visual Paradigm Products*. Visual Paradigm. [Citado el: 22 de enero de 2012.] <http://www.visual-paradigm.com/product/news.jsp#VPUML50>.

**Sadoski, Darleen.** *Client/Server Software Architectures. An Overview, Software Technology Roadmap*, 1997. [Citado el: 22 de enero de 2012].

**Mateu, Carlos.** *Desarrollo de aplicaciones Web*. 2006. La Habana: s.n. [Citado el: 22 de enero de 2012]

**Merelo Gueveros, Juan Julian.** *Introducción a los sistemas de gestión de contenidos*. [Citado el: 22 de enero de 2012] <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/cms/>.

**Desarrolloweb.com.** *CSS*, 2008. [Citado el: 22 de enero de 2012]. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/26.php>.

**Lanzillotta, Analía.** *Mastermagazine*, 2004. [Citado el: 22 de enero de 2012]. <http://www.mastermagazine.info/termino/4294.php>

**Fernández Sanz, Luis y Calvo-Manzano Villaló, Jose A.** *Ingeniería del software: Pruebas del software*. 1996. Universidad Politécnica de Madrid. Facultad de Informática. [Citado el: 22 de enero de 2012].

**Beizer, Boris.** 1990. *Software Testing Techniques*. New York: Van Nostrand Reinhold 2a ed. 1990. [Citado el: 22 de enero de 2012].

# Bibliografía y Referencias

## Bibliográficas

**Nieto, Andrés.** 2008. *Javascript MVC, optimizando la forma de desarrollar en Javascript.* 2008. [Citado el: 22 de enero de 2012]. <http://www.anieto2k.com/2007/12/12/javascript-mvc-optimizando-la-forma-de-desarrollar-en-javascript/>

**Resig, John.** 2006. *Jquery.* 2006. [Citado el: 22 de enero de 2012].

## **Glosario de Términos**

CAP: Consejo de Administración Provincial.

TIC: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

ARPANET: Advanced Research Projects Agency Network (Agencia de Redes de Proyectos Avanzados de Investigación).

CITMATEL: Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Avanzados.

Sprint: Período en el cual se lleva a cabo el trabajo en sí.

IDE: Integrated Development Environment (Entorno de Desarrollo Integrado).

CASE: Computer Aided Software Engineering (Ingeniería de Software Asistida por Computadora).

SVN: Herramienta utilizada en la línea de comando de Subversion.

Economía: ciencia social que estudia las relaciones que tienen que ver con los procesos de producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, entendidos estos como medios de satisfacción de necesidades humanas y resultado individual y colectivo de la sociedad.

Planificación: constituye un proceso mediador entre el futuro y el presente. Planificación es en sí una función básica de la gerencia, determina el futuro deseado, filmar una "película" de lo que deseamos que ocurra en la organización y el proceso de construir un puente entre la situación actual y la situación deseada.

ERP: Enterprise Resource Planning (Planificación de Recursos Empresariales) son sistemas de gestión de información gerenciales que integran,

# *Glosario de Términos*

automatizan y manejan muchas de las acciones asociadas con las operaciones de producción y distribución de una compañía dedicada a la producción de bienes o servicios.

Módulo: una parte de un programa de computadora. El módulo es aquel que realiza una o muchas de las tareas que debe llevar a cabo un programa para dar cumplimiento a su función. De esas tareas un módulo realizará, comúnmente, una de ellas(o varias, en algún caso)".