



**Facultad Regional “Mártires de Artemisa”**

**Trabajo de diploma para optar por el título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas**

**Título:** Cliente web para el Módulo del Departamento  
Independiente de Energía de la Administración Provincial de  
Artemisa

**Autora:**

Liliana Hernández Suárez

**Tutor:**

Ing. Frank Rosales Muñoz

**Cotutor:**

Ing. Humberto Santos Suárez

Artemisa, Junio 2012

“Año 54 de la Revolución”

## **Declaración de autoría**

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” de 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\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Liliana Hernández Suárez

\_\_\_\_\_  
Ing. Frank Rosales Muñoz

\_\_\_\_\_  
Ing. Humberto Santos Suárez

## **Frase**

*"Todos y cada uno de nosotros paga puntualmente su cuota de sacrificio consciente de recibir el premio en la satisfacción del deber cumplido, conscientes de avanzar con todos hacia el Hombre Nuevo que se vislumbra en el horizonte."*

*Ernesto Che Guevara*



## **Agradecimientos**

*En especial a mis padres por su apoyo incondicional, a mi madre especialmente porque fue la que estuvo en todo momento a mi lado, a mi padre que a pesar de estar lejos siempre estuvo ahí.*

*A mis hermanas Leidis y Leticia que son un ejemplo para mí, que siempre me han ayudado hacer hoy quien soy, más que eso me han dado consejos para cada día ser mejor.*

*A toda mi familia que de una forma u otra aportaron su granito de arena.*

*A mi tutor y a mi cotutor que me apoyaron, me guiaron por el camino indicado para poder lograr mi meta.*

*Al tribunal por sus señalamientos oportunos.*

*A la Revolución por ofrecerme la posibilidad de formarme como profesional.*

*Quiero dar gracias a Dios por permitirme llegar al final de mi carrera y cumplir hoy con uno de mis sueños.*

## **Dedicatoria**

*Dedico mi trabajo de diploma a mis padres Ana Hernández Suárez y Adolfo Borrego Hernández por su apoyo infinito e incondicional. A ellos que me han ayudado hacer mi sueño realidad.*

## Resumen

Desde la antigüedad más remota la información ha sido un tema relevante. En la actualidad la gestión de la información representa un espacio priorizado para instituciones y empresas a escala mundial.

En Cuba la gestión de la información es uno de los pilares fundamentales en las instituciones, la cual ha tomado auge en todas las esferas del país, por lo que es de gran importancia la necesidad de digitalizar la información.

Debido a los problemas que existe en el proceso de gestión de la información en la Administración Provincial de Artemisa, la Facultad Regional “Mártires de Artemisa” (FRAUCI) de la Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI) decidió realizar el Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP) de Artemisa, que contribuya a la gestión de la información. Uno de los objetivos del sistema es permitir mostrar la información en tiempo real, además de una mayor rapidez en la búsqueda de los datos.

La aplicación web del presente trabajo de diploma desarrollada es la versión 1.0, empleando el protocolo WebSocket. El sistema muestra las páginas web de cada una de las direcciones o departamento de la Administración Provincial de Artemisa. La presente investigación es un cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía del SINAP de Artemisa, que contribuya a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso de entrada, salida y presentación de la información

Se muestra en el presente trabajo de diploma el uso de la metodología ágil desarrollo SXP, así como las tecnologías utilizadas jQuery y JavaScript MVC, además el lenguaje de programación JavaScript y como lenguaje de maquetado, posicionamiento y formato HTML5 y lenguaje de estilo CSS3, así como las pruebas pertinentes para comprobar su funcionamiento y calidad.

**Palabras claves:** gestión de la información, información, aplicación web, cliente web, proceso.

## Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	9
1.1. Conceptos fundamentales .....	9
1.2. La gestión de la información en el ámbito energético .....	12
1.3. Herramientas desarrolladas a nivel mundial.....	13
1.3.1. Herramientas desarrolladas en el ámbito internacional .....	14
1.3.2. Herramientas desarrolladas en el ámbito nacional .....	16
1.4. Herramientas, tecnologías y metodología utilizadas .....	17
1.4.1. Entorno de desarrollo integrado.....	17
1.4.2. Herramientas CASE.....	18
1.4.3. Tecnologías utilizadas .....	21
1.4.4. Lenguaje de programación .....	23
1.4.5. Otros lenguajes .....	23
1.4.6. Protocolo utilizado .....	25
1.4.7. Metodologías ágiles de desarrollo software .....	25
1.4.8. Sistema de control de versiones .....	29
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS, ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA .....	30
2.1. Concepción del sistema .....	30
2.2. Descripción de la propuesta de solución.....	30
2.3. Planificación del proyecto por roles .....	31
2.4. Modelo de dominio .....	32
2.5. Mapa de navegación .....	33
2.6. Arquitectura de software .....	34
2.6.1. Estructura de la distribución física del sistema .....	36
2.7. Captura de requisitos.....	37
2.7.1. Lista de reserva del producto (LRP).....	37
2.7.2. Historias de usuario (HU) .....	43
2.8. Lista de riesgos.....	46
2.9. Diseño con metáforas.....	48
2.10. Diagrama de componentes.....	50

2.11.	Tareas de ingeniería .....	51
2.12.	Plan de liberación.....	56
CAPÍTULO 3: ADQUISICIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL SISTEMA.....		59
3.1.	Casos de pruebas .....	59
3.2.	Aporte social y económico .....	61
CONCLUSIONES GENERALES .....		62
RECOMENDACIONES .....		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		64
BIBLIOGRAFÍA.....		67

## Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1: Planificación del proyecto por roles .....	31
Tabla 2: Lista de reserva del producto (LRP).....	38
Tabla 3: Gestionar plan del consumo energético (HU_1). .....	43
Tabla 4: Gestionar real del consumo energético (HU_2). .....	44
Tabla 5: Generar Reporte del consumo en barras diario (HU_9). .....	45
Tabla 6: Generar Reporte de los consumos acumulados (HU_10). .....	45
Tabla 7: Lista de riesgos.....	46
Tabla 8: Insertar datos del plan del consumo energético.....	52
Tabla 9: Buscar datos del plan del consumo energético. ....	52
Tabla 10: Mostrar listado de datos. ....	53
Tabla 11: Mostrar datos. ....	53
Tabla 12: Modificar datos del plan del consumo energético. ....	54
Tabla 13: Insertar datos del real del consumo energético. ....	54
Tabla 14: Buscar datos del real del consumo energético.....	55
Tabla 15: Modificar datos del real del consumo energético.....	55
Tabla 16: Generar Reporte del consumo en barras diario.....	56
Tabla 17: Generar Reporte de los consumos acumulados.....	56
Tabla 18: Plan del releases de la solución propuesta.....	57
Fig. 1: Modelo del dominio de la propuesta de solución.....	33
Fig. 2: Mapa de navegación de la solución propuesta.....	34
Fig. 3: Arquitectura de software del sistema.....	35
Fig. 4: Arquitectura de software de la propuesta de solución. ....	36
Fig. 5: Estructura de la distribución física del sistema. ....	37
Fig. 6: Diagrama de paquetes de la solución propuesta .....	49
Fig. 7: Diagrama de componentes de la solución propuesta .....	51
Fig. 8: Caja negra .....	59
Fig. 9: Resultados de las pruebas realizadas.....	61

## Introducción

Desde los tiempos más remotos cuando el hombre primitivo aún no contaba ni siquiera con el lenguaje articulado y conocía lo referente solamente al manejo de las herramientas e instrumentos de supervivencia, hechos principalmente de piedra, se percató de la necesidad de poder manipular la información.

En esa etapa se observó que no era suficiente con las herramientas satisfacer las necesidades, por lo que esta situación condujo a la construcción de modelos de organización, para los cuales se realizó la búsqueda y selección de las mejores técnicas, teniendo en cuenta principalmente las características de cada individuo. Todo esto encaminó al hombre en la búsqueda de su bienestar desde el primer instante que se vio obligado a gestionar la información con la que contaba.

Esto trajo como resultado que se fuera generando con el tiempo un mecanismo de búsqueda de respuestas a sus interrogantes, de elección de lo que creía que era preferible, de tener que organizar no solo a individuos, sino más aún, estructurar ideas. Desde esa misma ocasión la conciencia social tuvo un cambio radical y a partir de ese momento ya las cosas no serían igual, ya que el hombre partiendo de la información con la que contaba, trataría de gestionar la misma. Para él, comenzaba un nuevo modo de vida, que consistía en gestionar la información, o sea, el proceso de búsqueda, selección y organización.

La información se mueve alrededor de las organizaciones por medio de redes formales e informales. Su infraestructura es visible y definida, compuesta por cables, buzones de correo electrónico y direcciones. Es importante para toda organización, la planificación estratégica que incluya la gestión de la información, de manera que garantice el cumplimiento de la misión y la visión de la entidad, siendo esta la forma de visualizar los cambios que se desean en la empresa y planificar las alternativas que se llevaran a cabo para la toma de decisiones.

En la actualidad, es muy común escuchar acerca de la importancia de la gestión de la información, independientemente de no ser un tema nuevo. La gestión de la

información desde un principio fue un fenómeno que preocupó constantemente al hombre según fueron surgiendo sus necesidades.

Las estrategias actuales para la gestión de la información deben responder a los nuevos tipos de demandas, resultantes de la aparición de tendencias gerenciales más modernas en las organizaciones.

La gestión de la información es un tema prioritario que ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial. Esta se ha encaminado gracias al rápido desarrollo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, que no son más que un medio para transmitir y gestionar datos, información y conocimiento, que han repercutido en una mejor gestión de la información con el transcurso de los años, siendo un elemento fundamental para el desarrollo dentro de cada una de las organizaciones.

En Cuba, sabiendo que la información es un factor fundamental para la creación de riquezas, ha motivado al país a desarrollar y poner en práctica la Política Nacional de Información (PNI), la cual establece claramente su misión y objetivos, que consisten en garantizar que los recursos, servicios y sistemas de información funcionen correctamente. Los mismos constituirán las pautas a seguir en el desarrollo de los sistemas de gestión de la información de las diferentes organizaciones del territorio nacional.

La gestión de la información relacionada con el tema de energía, es un proceso que representa uno de los pilares fundamentales para el desarrollo nacional. La energía es un eslabón fundamental en la economía del país, por lo que es de suma importancia contribuir al ahorro. Se han creado Programas de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC) con el objetivo de reducir la máxima demanda del sistema y la tasa de crecimiento anual del consumo según los planes establecidos. Algunos de estos programas han sido desarrollados mediante software por la Universidad de la Ciencias Informáticas que en conjunto con diversas entidades del país han logrado informatizar gran parte de ella.

## Introducción

La Universidad de la Ciencias Informáticas (UCI) es una idea del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, inaugurada el 23 de septiembre de 2002 con el objetivo de convertir la informática en una de las ramas más productivas, cuya misión es producir software y servicios informáticos. Años después surgen las facultades regionales ubicadas en el occidente, centro y oriente del país con el objetivo de llevar la informática a todos los rincones del territorio, una de ellas es la Facultad Regional "Mártires de Artemisa" (FRAUCI) ubicada en el occidente en la naciente provincia Artemisa.

Dicha provincia nace con la nueva división política-administrativa. Artemisa fue aprobada como Provincia en agosto del 2010 por la Asamblea Nacional del Poder Popular y cuyo funcionamiento entró en vigor el 1 de Enero del 2011. En el municipio cabecera de la misma se encuentra ubicada la Administración Provincial, la cual está dividida en 32 direcciones siendo una de ellas el Departamento Independiente de Energía, en la cual se realiza la investigación.

El Departamento Independiente de Energía se encarga de gestionar el cumplimiento de las políticas, normas y disposiciones legales establecidas por el Estado respecto al uso racional y eficiente de la energía y los portadores energéticos en la provincia Artemisa.

En la Administración Provincial de Artemisa, específicamente en el Departamento Independiente de Energía, el proceso gestión de la información es costoso en cuanto a tiempo y esfuerzo, debido a que el Jefe de Regulación gestiona la información referente al Consumo en Barras Diario y el Consumo del Sector Estatal de forma manual, siendo este un proceso engorroso debido a la gran cantidad de información que se maneja.

Cuando se recibe la información en el departamento por vía telefónica, esta corre el riesgo de ser modificada, en ocasiones se envía por correo electrónico donde todo el personal del departamento tiene acceso, debido a que existe una única cuenta de correo. Otra vía es mediante mensajeros que se encuentran en los municipios de la provincia que se encargan de entregar la información en formato duro o

digital, donde no se conoce durante su trayecto lo que sucede con la misma, perdiendo confiabilidad sobre la información.

En la entidad no existe una forma adecuada de presentar la información referente al uso racional y eficiente de la energía, por lo que se dificulta el análisis de los reportes, ya que los datos se presentan en formato "Excel". Debido a los problemas de organización y seguridad en el departamento, personas no autorizadas pueden tener acceso a la información clasificada, pudiendo modificar o borrar cualquier contenido que esta presenta, ocasionando pérdidas o duplicado de la información.

Cuando se necesita una información urgente relativa al Departamento Independiente de Energía se tiene que buscar de forma manual y dentro de grandes volúmenes de datos, lo cual se hace muy engorroso. La información de dicho departamento muchas veces no se encuentra centralizada en una misma computadora, sino en varias.

Todos estos problemas están dados porque la Administración Provincial de Artemisa no cuenta con un sistema que gestione la información. Actualmente en la Facultad Regional "Mártires de Artemisa" (FRAUCI) se está realizando el Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP) de Artemisa. La misma no cuenta con una interfaz única, amigable, legible, simple de usar para el Departamento Independiente de Energía que permita la forma adecuada de la entrada, salida y presentación de la información. Por tal motivo surge la necesidad de realizar una solución a la medida que contribuya al mejoramiento de la semántica y sintáctica de la información, además de coordinar y ordenar los recursos disponibles y las actividades necesarias, de tal manera que se logren los fines propuestos y a su vez permita proteger la información que se procesa.

Teniendo en cuenta la situación problemática anteriormente descrita, se plantea el siguiente **problema de investigación:**

¿Cómo contribuir al proceso de entrada, salida y presentación de la información, que permita mejorar la confiabilidad, seguridad y organización para el Módulo del

Departamento Independiente de Energía del Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP) de Artemisa?

Para la presente investigación se define como **objeto de estudio** los procesos de gestión de la información, especificando como **campo de acción** los procesos de entrada, salida y presentación de la información en la rama de energía.

Se determina como **objetivo general** de la investigación: desarrollar un cliente web que contribuya a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso de entrada, salida y presentación de la información en el Módulo del Departamento Independiente de Energía del Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP) de Artemisa.

La **idea a defender** del presente trabajo de diploma es la siguiente: el desarrollo del cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía del SINAP de Artemisa, contribuirá a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso de entrada, salida y presentación de la información.

Para darle cumplimiento al **objetivo general** se formulan las siguientes **tareas de la investigación**:

- Establecimiento de los fundamentos teórico-metodológicos para el desarrollo de los procesos de gestión de la información.
- Caracterizar el proceso de gestión de la información para el Departamento Independiente de Energía en lo relativo a la confiabilidad, seguridad y organización de la información en el proceso de entrada, salida y presentación.
- Desarrollo de un cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía, que contribuya a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso de entrada, salida y presentación de la información.

- Validar el cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía del Sistema Informativo de la Administración Provincial de Artemisa mediante las pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca.

Para la investigación se emplean los siguientes **Métodos Teóricos**:

- **Analítico-Sintético**: se utilizó para comprender todo lo referente a los conceptos generales y básicos en el tema relacionado con la investigación, teniendo en cuenta cada uno de ellos por separados, además se empleó para la elaboración del estado del arte.
- **Histórico-Lógico**: se utilizó para conocer los orígenes y evolución de los sistemas de gestión de la información a nivel mundial, además de la trayectoria que ha ido teniendo con el transcurso de los años hasta la actualidad.
- **Modelación**: este método se emplea para la realización de diagramas teniendo en cuenta la metodología de desarrollo de software que se seleccionó.
- **Enfoque de Sistemas**: se emplea como parte de la metodología sistémica para estudiar, en forma colegiada, todos los elementos del sistema a desarrollar y sus interrelaciones, para la construcción de modelos y la elaboración de simulaciones con ellos.

Para la investigación se utilizó el siguiente **Método Empírico**:

**Entrevista** (Ver Anexo 5): se realizaron entrevistas a especialistas para recopilar la mayor cantidad de información del Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa para identificar subprocesos automatizables, y conocer el negocio. También se utiliza este método para definir el alcance de esta investigación y tener claro el dominio del problema.

La **población** que se definió en la investigación coincide con la **muestra** que está compuesta por el 100% de los trabajadores del Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa. A estos trabajadores que

hacen un total de seis se les realizaron entrevistas de forma personal, incluyendo especialistas y dirigentes del departamento. La técnica que se utilizó fue el Muestreo Intencional.

**Variable Independiente:** cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía.

**Variables Dependientes:** la confiabilidad, seguridad y organización de la información.

El **aporte práctico** del presente trabajo de diploma consiste en:

Un cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía del Sistema Informativo de Administración Provincial de Artemisa, que contribuya a la confiabilidad, seguridad y organización de la información.

### **Actualidad**

Actualmente existen a nivel mundial sistemas de gestión de la información para la energía, la mayoría son propietarios. Estos sistemas cuentan con un cliente web representado mediante una interfaz de usuario, estos no pueden ser utilizados, ya que demoraría más adaptarlo que hacer uno nuevo. Además de no contar con los requisitos del Departamento Independiente de Energía.

### **Necesidad**

La investigación que se realiza se lleva a cabo por la gran necesidad que presenta el Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa de un cliente web, que contribuya a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso entrada y salida de la información que en este se procesa.

**Capítulo 1:** "Fundamentación Teórica". Se realiza la fundamentación teórico-metodológica de la investigación. Además se expone un estudio del estado del arte de los sistemas de gestión de la información a nivel mundial, haciendo énfasis en el cliente web. También se seleccionan las herramientas, metodologías y tecnologías a utilizar para la realización del cliente web de la presente investigación.

**Capítulo 2:** "Características, análisis y diseño del sistema". Brinda una fundamentación de la solución propuesta, describe cómo debe funcionar y destaca sus características distintivas. En este capítulo también se hace énfasis en todo lo relacionado con el diseño del Módulo del Departamento Independiente de Energía empleando la metodología ágil SXP. Se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, definiéndose los casos de uso del sistema.

**Capítulo 3:** "Adquisición y validación de los resultados del sistema". Incluye las pruebas realizadas al cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía, además de mostrar los resultados obtenidos.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## Introducción

El presente capítulo brinda una explicación de los conceptos principales relacionados con la investigación, dentro de los que se encuentran cliente web, aplicación informática, módulo, proceso, gestión, información y gestión de la información. Además se estudian los diferentes sistemas para la gestión de la información existentes a nivel nacional e internacional. También para llevar a cabo el Trabajo de Diploma se investigó sobre las herramientas, tecnologías y metodologías utilizadas para el desarrollo de un cliente web.

### 1.1. Conceptos fundamentales

**Información** “es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo”. (THOMPSON, 2008)

La información, preocupación del hombre de todos los tiempos, fue restringida en la Edad Media a los ámbitos religiosos, y alcanzó difusión en el siglo XV cuando la imprenta permitió que llegara a un gran número de personas. La información es un elemento fundamental en el proceso de la comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código que quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática.

La información es considerada, actualmente, un recurso que se encuentra al mismo nivel que los recursos financieros, materiales y humanos, que hasta el momento habían constituido los ejes sobre los que había girado la gestión empresarial. La información se ha convertido, ahora, en el cuarto recurso a gestionar.

Para las empresas la información ha adquirido, desde hace varios lustros, un papel esencial. Se le considera como un activo que es necesario gestionar, de tal manera

que sin su presencia no se tiene una eficaz toma de decisiones. Así, el personal de cualquier empresa necesita información externa e interna para tomar decisiones y para poder planificar en el marco de sus estrategias y necesidades. La información para que pueda utilizarse y genere ventajas competitivas debe tener tres características básicas: completa, confiable y oportuna. Además, debe emplearse para establecer relaciones con clientes, colaboradores, distribuidores.

**Gestión** “son guías para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos a los fines que se desean alcanzar, la secuencia de actividades que habrán de realizarse para lograr objetivos y el tiempo requerido para efectuar cada una de sus partes y todos aquellos eventos involucrados en su consecución”. (DIAZ, y otros, 2008)

Se pueden encontrar diversos tipos de gestión, dependiendo del ámbito en el cual se desarrolle la misma, entre los que se encuentran:

- Gestión de Proyectos.
- Gestión Social.
- Gestión del Conocimiento.
- Gestión de la Información.

**Gestión de la Información** “es como un proceso que incluye operaciones como extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y/o colaboración de la información adquirida por una organización a través de diferentes fuentes y que gestiona el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma”. (CURTO, 2006)

Para comenzar, hay que saber filtrar y gestionar toda la información que llega o que se obtiene. Dándole un valor de importancia y fiabilidad, dependiendo de cuál sea la fuente de la que proceda e investigando y, a la vez, contrastar la misma, preocupándose por buscar también el otro punto de vista.

Esta es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de la organización, y cobra especial importancia en las empresas con la aparición de la informática.

Una adecuada gestión de la información, posibilita reducir los riesgos en la administración de la organización, como son la toma de decisiones apresuradas, tardías o inconsistentes, la entrada al mercado con productos no competitivos, entre otros, que ocasionan pérdidas y reducen su competitividad.

Entre los principales beneficios que pueden esperarse de una adecuada gestión de la información en las organizaciones, se encuentran:

1. Disponer de la información necesaria en el momento oportuno.
2. Colocar a disposición de todos los miembros de la empresa recursos de información generados dentro de la propia empresa, necesarios para el desarrollo de las tareas cotidianas.
3. Integrar y administrar la información interna y externa como un todo para facilitar la toma de decisiones más eficientes.
4. Crear una estructura organizativa que garantice y facilite la comunicación entre sus miembros.
5. Desarrollar una cultura empresarial de coordinación entre los individuos en la empresa.
6. Reducir los costos de la administración de documentos.
7. Mejorar la respuesta a los clientes, suministradores, distribuidores y a quienes financian la empresa.
8. Generar productos más innovadores y menos costosos, a partir del aprovechamiento de las experiencias y de la información que reducirá el trabajo.

**Cliente Web** “es una aplicación informática (interfaz gráfica) con la que el usuario interactúa, donde su función principal es la entrada y salida de los datos”. (LUJÁN MORA, 2001)

**Aplicaciones Informáticas** “son aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora (comunicación), dando opción al usuario a elegir opciones y ejecutar acciones que el programa le ofrece”. (ANGELO, 2010)

**Módulo** “es una porción de un programa de computadora. De las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir con su función u objetivos, un módulo realizará, comúnmente, una de dichas tareas (o varias, en algún caso)”. (LOZADA, 2010)

**Proceso** “es una sucesión de tareas, que tienen como origen unas entradas y como fin unas salidas. El objetivo del proceso es aportar valor en cada etapa”. (HERRERO, 2009)

Una vez realizado la búsqueda y el estudio de los conceptos fundamentales del presente trabajo de diploma, se hizo elección de los conceptos antes mencionados, lo que no quiere decir que sean los únicos que existen en cada uno de ellos, sino que son los que más se ajustan a la investigación y los que la autora decide tomar.

### 1.2. La gestión de la información en el ámbito energético

Hace poco más de un siglo las principales fuentes de energía eran la fuerza de los animales y la de los hombres y el calor obtenido al quemar la madera. Pero la gran revolución vino con la máquina de vapor, y desde entonces, el gran desarrollo de la industria y la tecnología han cambiado drásticamente, las fuentes de energía que mueven la moderna sociedad. Ahora, el desarrollo de un país está ligado a un creciente consumo de energía y combustibles fósiles como: el petróleo, el carbón y gas natural.

La energía es la fuerza vital de nuestra sociedad. De ella dependen la iluminación de interiores y exteriores, el calentamiento y refrigeración de nuestras casas, el transporte de personas y mercancías, la obtención de alimento y su preparación.

La energía eléctrica es una de las principales formas de energía usadas en el mundo actual. Sin ella no existiría la iluminación conveniente, ni comunicaciones de radio y televisión, ni servicios telefónicos, y las personas tendrían que prescindir de efectos electrodomésticos que ya llegaron a constituir parte integral del hogar.

Además, sin la electricidad el transporte no sería lo que es en la actualidad. De hecho, puede decirse que la electricidad se usa en todas partes. La electricidad es una manifestación de la materia, producida por el átomo y sus pequeñas partículas llamadas electrones y protones.

La gestión de información es el proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Su objetivo básico es organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (tanto de origen externo como interno) para permitirle operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente.

Los procesos principales que conforman la gestión de información son: la identificación de las necesidades de información, la adquisición de las fuentes informativas, su organización y almacenamiento. El desarrollo de productos y servicios y su distribución y uso, que son también la base de la creación del conocimiento durante la existencia productiva de la organización. Los actores principales en la gestión de información son los profesionales de información, en unión estrecha con sus usuarios.

### **1.3. Herramientas desarrolladas a nivel mundial**

En la actualidad gracias al rápido desarrollo tecnológico al cual la población mundial está encaminada, se han desarrollado herramientas para sistemas de gestión de la información a nivel mundial, ya sea en el ámbito nacional como internacional. Muchas de estas herramientas poseen clientes web. En la actualidad se pueden encontrar clientes web que contribuyen a los procesos de gestión de la información.

### 1.3.1. Herramientas desarrolladas en el ámbito internacional

#### **ContaLuzWeb**

ContaLuzWeb es un sistema de gestión de información a los encargados públicos en el proceso de control y toma de decisiones relativas al consumo y despacho de electricidad. El Sistema de Gestión Energética es aplicable a cualquier institución tanto pública como privada, de servicio o de producción. Conociendo de forma estadística los consumos energéticos tanto eléctricos como térmicos, identificados por áreas, se pueden analizar la información obtenida, obtener índices, comparar los indicadores de distintas áreas y finalmente el equipo de gestión de energía de la institución tomará medidas correctivas necesarias. Se encuentra implantado en la Universidad de San Pablo y se tornó imprescindible para reducir el consumo de energía eléctrica. Este muestra interfaces de entrada para las informaciones contenidas en una factura de energía eléctrica.

#### **Business News Americas (Bnamericas)**

Business News Americas es un sistema informático de gestión de la información que entrega y produce en tiempo real reportes, datos estadísticos, perfiles de empresas, proyectos, eventos y noticias diarias de la región, cubriendo 12 sectores industriales, que conforman los diferentes módulos por los que está compuesto el sistema.

- Telecomunicaciones / Tecnologías de la Información.
- Banca / Seguros / Privatización / Metales.
- Minería Residuos / Infraestructura.
- Aguas y Residuos / Infraestructura
- Energía Eléctrica / Petróleo y Gas / Petroquímicos

Business News Americas tiene un buscador que encuentra información sobre noticias, perfiles de compañías, análisis de la industria, eventos regionales,

entrevistas, columnas de opinión e informes externos en cualquier fecha, sector, actividad, país y compañía.

Este cuenta con un Directorio de Links que contiene los principales links relacionados con cada una de las industrias, Centro de Eventos y Conferencias, además de contar con un localizador de eventos que le permite realizar búsquedas por sector, fecha y ubicación.

### **SENTRON powermanager V 2.0**

SENTRON powermanager V 2.0 procesa y controla de forma fiable y sencilla los datos recogidos. Es un sistema de gestión de información de energía acorde a la norma EN 16001 (establece los sistemas y procesos necesarios para mejorar la eficiencia energética en sus operaciones), con una inversión inicial mínima gracias a tratarse de un sistema escalable. Los flujos de potencia se vuelven transparentes, permitiendo identificar potenciales ocultos de ahorro y optimización.

SENTRON powermanager está diseñado para:

- Recogida de datos.
- Control de datos.
- Evaluación de datos.
- Entrega de datos.
- Registro de datos.

Objetivos generales del sistema de gestión de energía:

- Identificar posibles ahorros.
- Reducir costes de energía.
- Asegurarse de la disponibilidad de energía. A través de la transparencia de las condiciones momentáneas y de las potencias globales asignadas y evaluadas.

### **1.3.2. Herramientas desarrolladas en el ámbito nacional**

#### **Inspección Estatal Energética**

Inspección Estatal Energética se basa en una plataforma web tiene como razón social la de realizar diagnósticos energéticos a entidades y organizaciones cubanas apoyadas en los grupos territoriales existentes a lo largo del país que radican en la Direcciones Provinciales de Planificación y el Grupo Nacional que se encuentra en el Ministerio de Economía y Planificación, los cuales, con ayuda de instrumentos portátiles de medición sofisticados y programas técnicos de computación orientados al perfil energético dictaminan las posibilidades de ahorro existentes y las recomendaciones para poderlas llevar a cabo.

Gestiona los boletines técnicos de años anteriores, refleja diagnósticos del comportamiento energético de las fábricas de cemento cubanas durante el decenio de 1989 a 1999, muestra análisis de los indicadores energéticos y medioambientales comparándolos con tecnologías existentes en el mundo y permite la petición de diagnósticos de los usuarios vía on-line.

#### **Redenerg**

Redenerg es el portal de la red del Sistema Nacional de Información de la Energía (SNIE) en Cuba. Constituye elemento de primera prioridad para garantizar la distribución de la información que sobre Energía se genera tanto por instituciones nacionales como extranjeras, dedicadas al desarrollo de este tema; lo cual ofrece el justo medio para la búsqueda rápida, eficaz y oportuna de la información de carácter relevante, como soporte a la toma de decisiones por directivos y especialistas del sector energético en Cuba y para potenciar la creación de una elevada cultura y conciencia energética en la población.

El diseño e instalación de la plataforma tecnológica para el soporte de la red ofrece una adecuada y eficaz visibilidad y accesibilidad de alcance nacional a los servicios de información, posibilitando la oportuna obtención y distribución de la información

de carácter relevante, por parte de los proveedores y clientes respectivamente, al menor costo e independiente de su ubicación territorial.

Después de haber realizado una búsqueda de los sistemas de gestión de la información para energía, enmarcándose principalmente en la parte del cliente web de estos sistemas desarrollados a nivel nacional e internacional, se determinó que estos no resuelven de forma general los problemas que existen en el Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa, ya que no trabajan con la misma información, además de que la mayoría son sistemas privativos y sería mucho más difícil adaptarlo que hacerlo nuevo, por lo que se decide desarrollar un cliente web que cumpla con los requerimientos que este necesita.

### **1.4. Herramientas, tecnologías y metodología utilizadas**

#### **1.4.1. Entorno de desarrollo integrado**

##### **NetBeans IDE**

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado. Es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grandes. (WHEELER, 2008)

Las características principales son:

- Completamiento de Código y Análisis de Típeo.
- Soluciones Rápidas (Quick Fixes) y Verificación de Sintaxis.
- Refactorización.
- Especificación de dependencias de librerías usando direcciones de librerías relativas (por defecto Java, Web y todos los proyectos tipo Java EE).

- Comparte proyectos más fácilmente con otros miembros de su equipo.
- Habilita compilaciones no finalizadas en sus proyectos.
- Soporte Hibernate Framework.

### **Eclipse**

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados, como el IDE de Java llamado Java Development Toolkit (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse. (PÉREZ, y otros, 2009)

Es una herramienta profesional al alcance de todos pese a que Eclipse está escrito en su mayor parte en Java (salvo el núcleo) y que su uso más popular sea como un IDE para Java.

La característica clave de Eclipse es la extensibilidad. Eclipse es una gran estructura formada por un núcleo y muchos plugins que van conformando la funcionalidad final.

Se seleccionó el entorno de desarrollo NetBeans IDE ya que es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso, soporta también el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Además de permitirle a las aplicaciones ser desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos.

#### **1.4.2. Herramientas CASE**

Las herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering*, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software, en tareas como el proceso de realizar un diseño del

proyecto, cálculo de costos, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

### **Visual Paradigm**

Visual Paradigm es una herramienta UML (Lenguaje Unificado de Modelado) profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. (ORTEGA, 2007)

Caracteriza por:

1. Disponibilidad en múltiples plataformas (Windows, Linux).
2. Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad.
3. Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
4. Capacidades de ingeniería directa e inversa.
5. Varios idiomas.
6. Generación de código para Java y exportación como HTML.
7. Fácil de instalar y actualizar.
8. Compatibilidad entre ediciones.
9. Modelado colaborativo con CVS (Sistema de Control de Versiones) y Subversión.
10. Importación y exportación de ficheros XML.

### **Rational Rose**

Rational Rose está basada en el Lenguaje Unificado de Modelación (UML), que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de ingeniería en el desarrollo del software.

Principales características:

- Es compatible con el lenguaje UML.
- Soporte a modelos de análisis, ANSI C++, RoseJ y Visual C++.
- Soporta patrones de Analysis, ANSI C++, Rose J y Visual C++, Enterprise JavaBeans, e ingeniería directa e inversa para algunas de las construcciones más comunes de Java.
- Es capaz de analizar la calidad del código y de generar código gracias a las capacidades de sincronización configurable entre el modelo y el código, además de una gestión más detallada y el uso de modelos con la función de componentes de modelos controlables por separado.
- Se integra con otras herramientas de desarrollo del ciclo vital de IBM Rational.
- Incluye un complemento de modelado web, que proporciona la capacidad de visualización y el modelado, y herramientas para desarrollar aplicaciones web.
- Permite el modelado UML para diseñar bases de datos, con la posibilidad de representar la integración de los requisitos de datos y aplicaciones mediante diseños lógicos y físicos.
- Crea definiciones de tipos de documentos XML para utilizarlas en la aplicación. (HIDALGO, 2007)

Se seleccionó la herramienta CASE Visual Paradigm por su estabilidad de ejecución en diferentes sistemas operativos y la facilidad de abrir y trabajar con un

modelo UML utilizando el mismo programa sin importar el sistema operativo y sin afectar en absoluto el trabajo realizado; además destacar que esta herramienta guarda todo el modelo en un solo fichero, así de simple, y basta con copiarse solo ese fichero y se tiene todo el trabajo encapsulado en él.

### 1.4.3. Tecnologías utilizadas

#### JavaScript MVC

JavaScript MVC es un framework para JavaScript que le facilita al programador tener una mejor organización en sus códigos, ahorro de tiempo y mejorar la calidad del programa. Este framework será utilizado para facilitar el desarrollo y funcionamiento de la aplicación. Contando con una gran variedad de funcionalidades tanto para la conectividad como para las propias funcionalidades y sistemas de seguridad por el lado del cliente.

Framework MVC ("Modelo-Vista-Controladora") es un paradigma utilizado en diversos desarrollos de software, a través de este se logra una división de las diferentes partes que conforman una aplicación.

A través de MVC se realiza la siguiente división:

- Modelos: concentra las funcionalidades relacionadas con el modelo de datos, esto es, el acceso y manipulación de depósitos informativos como bases de datos y archivos.
- Vistas: se basa en el aspecto visual/gráfico que será empleado por la aplicación en cuestión.
- Controladora: empleado como un mediador entre el medio gráfico ("View") y el modelo ("Model"), coordina las acciones que son llevadas a cabo entre ambos.

#### jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos,

desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. Consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX. (SPAGNUOLO, 2010)

Esta es software libre y de código abierto, posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. jQuery, al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían de mucho más código, es decir, con las funciones propias de esta biblioteca se logran grandes resultados en menos tiempo y espacio.

Características principales:

- Selección de elementos DOM.
- Interactividad y modificaciones del árbol DOM, incluyendo soporte para CSS.
- Eventos.
- Manipulación de la hoja de estilos CSS.
- Efectos y animaciones.
- Animaciones personalizadas.
- AJAX.
- Soporta extensiones.
- Brinda varias utilidades como obtener información del navegador, operar con objetos y vectores, funciones como trim ().
- Compatible con los navegadores Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, Opera y Google Chrome.

### 1.4.4. Lenguaje de programación

#### JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que permite a los desarrolladores crear acciones en sus páginas web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos. Este es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Se pueden crear diferentes efectos e interactuar con los usuarios. (HERNÁNDEZ, 2009)

Características principales:

- Maneja objetos dentro de la página web y sobre ese objeto se puede definir diferentes eventos. Dichos objetos facilitan la programación de páginas interactivas.
- Es dinámico, responde a eventos en tiempo real. Eventos como presionar un botón, pasar el puntero del mouse sobre un determinado texto o el simple hecho de cargar la página o caducar un tiempo. Con este se puede cambiar totalmente el aspecto de la página al gusto del usuario.
- Es simple, no hace falta tener conocimientos de programación para poder hacer un programa en JavaScript.

### 1.4.5. Otros lenguajes

#### HTML5

HTML5 (*HyperText Markup Language*, Lenguaje de Marcado de Hipertexto) es el lenguaje con el que se definen las páginas web, esta es la su quinta versión. HTML5 especifica dos variantes de sintaxis para HTML: un clásico HTML, la variante conocida como HTML5 y una variante XHTML conocida como sintaxis XHTML5 que deberá ser servida como XML (XHTML). Esta es la primera vez que HTML y XHTML se han desarrollado en paralelo. Permite una mayor interacción

entre nuestras páginas web y contenido media (video, audio, entre otros) así como una mayor facilidad a la hora de codificar nuestro diseño básico. (ALVAREZ, 2009)

Ventajas que nos proporciona HTML5:

- Permite la reproducción nativa de audio y video gracias a etiquetas muy simples de utilizar y aplicar.
- Amplía las posibilidades de desarrollar videojuegos de gran impacto visual y con interacciones complejas.
- Permite la creación de diversas aplicaciones web muchos más veloces que otras opciones similares en Flash o Adobe Air.

### **CSS3**

CSS3 (*Cascading Style Sheets*, Hojas de Estilo en Cascada) es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML1 (y por extensión en XHTML). El W3C (World Wide Web Consortium) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. (ALVAREZ, 2008)

Las hojas de estilo en cascada están divididas en varios documentos separados, llamados "módulos". Cada módulo añade nuevas funcionalidades a las definidas en CSS2, de manera que se preservan las anteriores para mantener la compatibilidad.

Algunas ventajas de utilizar CSS son:

- Control centralizado de la presentación de un sitio web completo con lo que se agiliza de forma considerable la actualización del mismo.
- Separación del contenido de la presentación, lo que facilita al creador, diseñador, usuario o dispositivo electrónico que muestre la página, la modificación de la visualización del documento sin alterar el contenido del mismo, sólo modificando algunos parámetros del CSS.

- Optimización del ancho de banda de la conexión, pues pueden definirse los mismos estilos para muchos elementos con un solo selector, además de que un mismo archivo CSS puede servir para una multitud de documentos.
- Mejora en la accesibilidad del documento, pues con el uso del CSS se evitan antiguas prácticas necesarias para el control del diseño (como las tablas).

### **1.4.6. Protocolo utilizado**

#### **WebSocket**

WebSocket es una tecnología que proporciona un canal de comunicación bidireccional y full-duplex sobre un único socket TCP. Está diseñada para ser implementada en navegadores y servidores web, pero puede utilizarse por cualquier aplicación cliente/servidor. La API de WebSocket está siendo normalizada por el W3C, y el protocolo WebSocket, a su vez, está siendo normalizado por el IETF. Como las conexiones TCP ordinarias sobre puertos diferentes al 80 son habitualmente bloqueadas por los administradores de redes, el uso de esta tecnología proporcionaría una solución a este tipo de limitaciones proveyendo una funcionalidad similar a la apertura de varias conexiones en distintos puertos, pero multiplexando diferentes servicios WebSocket sobre un único puerto TCP.

### **1.4.7. Metodologías ágiles de desarrollo software**

Hoy en día con el auge de la tecnología, y con el objetivo de agilizar y automatizar los procesos en el desarrollo de software, se ve necesidad de implantar metodologías de desarrollo de software que ayuden a entregar un producto de calidad en tiempo y costo estimado. Las metodologías ágiles de desarrollo de software han despertado interés gracias a que proponen simplicidad y velocidad para crear sistemas.

Las características de las metodologías ágiles pueden explicarse a través de los siguientes principios fundamentales:

- Los individuos e interacciones son más importantes que los procesos y las herramientas, dado que el proceso de desarrollo es creativo, no es posible pensar que las personas funcionen respondiendo a órdenes, a procesos rígidos.
- Que el software funcione es más importante que la documentación exhaustiva, puesto que si el software no funciona la documentación no vale de nada. A nivel interno puede haber documentación, pero solo la necesaria y a nivel externo lo que el cliente requiera.
- La colaboración con el cliente es más importante que la negociación de contratos, se supone que la satisfacción del cliente con el producto será mayor, mientras exista una conversación y realimentación continua entre éste y la empresa.
- La respuesta ante el cambio es más importante que el seguimiento de un plan, puesto que si un proyecto de software no es capaz de adaptarse a los cambios fracasará, especialmente en productos de gran envergadura.

Algunas de las metodologías ágiles de desarrollo son:

**XP** (*Extreme Programming*, Programación Extrema) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define especialmente para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, 2003)

Características esenciales de XP organizadas en los apartados siguientes:

- Historias de usuario: son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software.
- Roles (Programador, Cliente, Encargado de pruebas, Encargado de seguimiento, Entrenador, Consultor, Gestor).

Un proyecto XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor del negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo.

La principal suposición que se realiza en XP es la posibilidad de disminuir la mítica curva exponencial del costo del cambio a lo largo del proyecto, lo suficiente para que el diseño evolutivo funcione. XP apuesta por un crecimiento lento del costo del cambio y con un comportamiento asintótico.

La metodología de XP se basa en:

- Pruebas Unitarias
- Refabricación
- Programación en pares

**SCRUM** define un proceso empírico, iterativo e incremental de desarrollo, que intenta obtener ventajas respecto a los procesos definidos (cascada, espiral, prototipos, entre otros) mediante la aceptación de la naturaleza caótica del desarrollo de software, y la utilización de prácticas tendientes a manejar la impredecibilidad y el riesgo a niveles aceptables.

Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos, además está indicada para proyectos en entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, donde la innovación, la competitividad y la productividad son fundamentales. (Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software, 2004)

SCRUM más que una metodología de desarrollo software, es una forma de auto-gestión de los equipos de programadores. Esta metodología ayuda a que trabajen todos juntos, en la misma dirección, con un objetivo claro.

**SXP** es un híbrido entre las metodologías ágiles 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. Consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

Consta de 4 fases principales:

- **Planificación-Definición:** es donde se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto.
- **Desarrollo:** es donde se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado.
- **Entrega:** se hace entrega de la documentación.
- **Mantenimiento:** es donde se realiza el soporte para el cliente. (PEÑALVER ROMERO, y otros, 2010)

Esta metodología especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico y se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad. Ayuda a que trabajen todos juntos, en la misma dirección, con un objetivo claro, y permite además seguir de forma clara el avance del equipo de desarrollo por parte del cliente, de forma que los jefes pueden ver día a día cómo progresa el trabajo.

Se seleccionó la metodología ágil de desarrollo de software SXP por los beneficios que esta presenta para el presente Trabajo de Diploma, tiene como la premisa la no duplicación de esfuerzos, así como la integración del cliente en el equipo de desarrollo, lo que garantiza que no haya necesidad de documentaciones extensas, solo se documenta lo necesario para una futura reutilización.

### **1.4.8. Sistema de control de versiones**

#### **Subversion (SVN)**

Es el encargado de gestionar directorios, renombrados. Compromisos completamente atómicos. Presenta protocolos basados en HTTP (WebDAV) para la comunicación. Una característica importante de Subversion es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente, en cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en un instante determinado.

#### **RapidSVN**

Usado fundamentalmente para gestionar los datos del repositorio de Subversion. A cada integrante del proyecto se le asignan diferentes permisos según los documentos y la información que sea necesaria para el rol que desempeñe.

#### **Conclusiones**

En el capítulo 1 recién concluido se hizo un estudio minucioso de los conceptos principales relacionados con el objeto de estudio del presente Trabajo de Diploma. También se realizó un estudio de los sistemas de gestión de la información existentes a nivel mundial, ya sea nacionalmente e internacionalmente. Además se realizó una selección herramientas, tecnologías y metodologías a utilizar en el desarrollo del cliente web.

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

### **Introducción**

En el presente capítulo se comienza a desarrollar una propuesta de solución, orientado por la metodología ágil de desarrollo SXP. En este se definen las características del sistema. Se realiza el modelo del dominio con el objetivo de comprender como funciona el sistema; se hace la propuesta del sistema, describiendo cómo debe funcionar y destacando sus características distintivas; se especifican los requisitos funcionales, no funcionales y se elaboran las historias de usuario y las tareas de ingeniería asociadas a las mismas. Además brinda una breve explicación del mapa de navegación del cliente web correspondiente a la investigación y la arquitectura de software utilizada.

### **2.1. Concepción del sistema**

Desde el primer instante en que se le va a dar inicio a la creación de un proyecto el equipo de desarrollo realiza una serie de entrevistas al cliente, para comprender como funciona el negocio, para tener así una mejor visión del producto a implementar, definiéndose los roles que van a intervenir en el desarrollo del producto. Se especifican además las herramientas y tecnologías a utilizar.

### **2.2. Descripción de la propuesta de solución**

Con el objetivo de contribuir a la confiabilidad, seguridad y organización en la entrada y salida de la información del Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa se propone el desarrollo de un cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía. El proceso comienza cuando se pretende controlar la información del departamento. Se dan las múltiples opciones para seleccionar la información referente al módulo que se quiere desarrollar. Al seleccionar se mostrará una interfaz al usuario donde seleccione lo que desea hacer en el módulo, ya sea insertar, buscar, modificar, generar reporte o exportar a pdf, y a su vez se mostrará las casillas para introducir los datos para que el sistema de respuesta necesaria de confirmación de la acción ejecutada.

Las interfaces estarán diseñadas para permitirles a los usuarios una amigable y fácil interacción con la aplicación manteniendo gran parte de la estructura de los modelos que los clientes llenaban, facilitando su interacción con el sistema.

### 2.3. Planificación del proyecto por roles

Para lograr una mayor organización y eficiencia en el desarrollo de la solución propuesta se hace necesario la definición de los diferentes roles que intervienen en el proceso de desarrollo de software. De esta forma se le asigna a cada integrante del proyecto una responsabilidad con el objetivo de coordinar e integrar sus esfuerzos para lograr un objetivo común. A continuación se muestra la asignación de roles pertenecientes al proyecto, así como las principales responsabilidades de cada uno de estos.

**Tabla 1:** Planificación del proyecto por roles

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Nombre</b>
Gerente	Es la persona encargada de tomar las decisiones finales. Evalúa si los objetivos son alcanzables con las restricciones del tiempo y recursos presentes.	Dania Fernández
Jefe de Proyecto	Es el responsable de asignar a cada integrante del proyecto las tareas a realizar, además de mantener el equipo de proyecto enfocado en los objetivos y hacerlos trabajar en equipo.	Frank Rosales Muñoz
Programador	Es el responsable de elaborar el código del sistema.	Liliana Hernández Suárez y Dunaikelys Mesa
Diseñador de BD	Responsable del diseño de las bases de datos.	Liamelys Herrera
Analista	Es el encargado de interactuar con el cliente, llevando a cabo el	Liliana Hernández Suárez y Dunaikelys Mesa

	<p>proceso de análisis y realizar entrevistas para hacer el levantamiento de requisitos.</p>	
--	--	--

#### 2.4. Modelo de dominio

El modelo de dominio puede utilizarse para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, el modelo de dominio es utilizado por el analista como un medio para comprender el sector de negocios al cual el sistema va a servir.

Un modelo de dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las "cosas" que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema.

El objetivo fundamental que se persigue al realizar el modelo de dominio es comprender y describir las clases más importantes dentro del contexto del sistema. Además ayuda a los usuarios a mantener una terminología común, lo que les permite compartir el conocimiento de forma más consistente. El modelo de dominio es empleado fundamentalmente cuando los flujos de información son difusos, es decir, que tengan múltiples orígenes y cuando son solo eventos o sucesos. A continuación se presenta el modelo del dominio de la presente investigación.

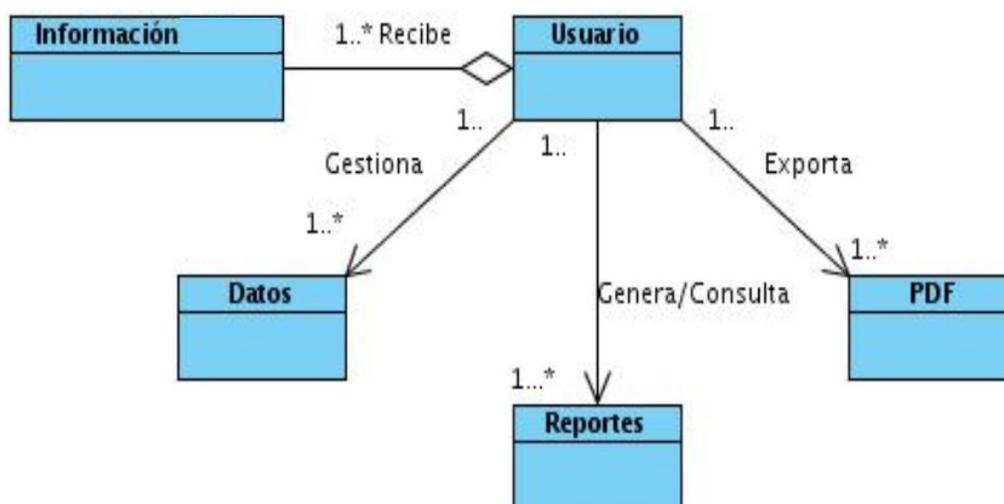


Fig. 1: Modelo del dominio de la propuesta de solución.

**Información:** es la información que recibe el usuario desde la empresa eléctrica que contiene los datos del consumo energético.

**Usuario:** persona encargada dentro del Departamento Independiente de Energía (técnico de consumo o jefe de regulación y demanda) de recibir la información diaria.

**Datos:** son los datos que maneja el Departamento Independiente de Energía. El usuario gestiona los datos (inserta, modifica y busca).

**Reportes:** estos reportes se generan a partir de los datos diarios almacenados. El usuario puede consultar o generar estos reportes.

**PDF:** se exporta los reportes en formato pdf.

## 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 del Departamento Independiente de Energía, el cual permite un mejor entendimiento de como desplazarse dentro del mismo.

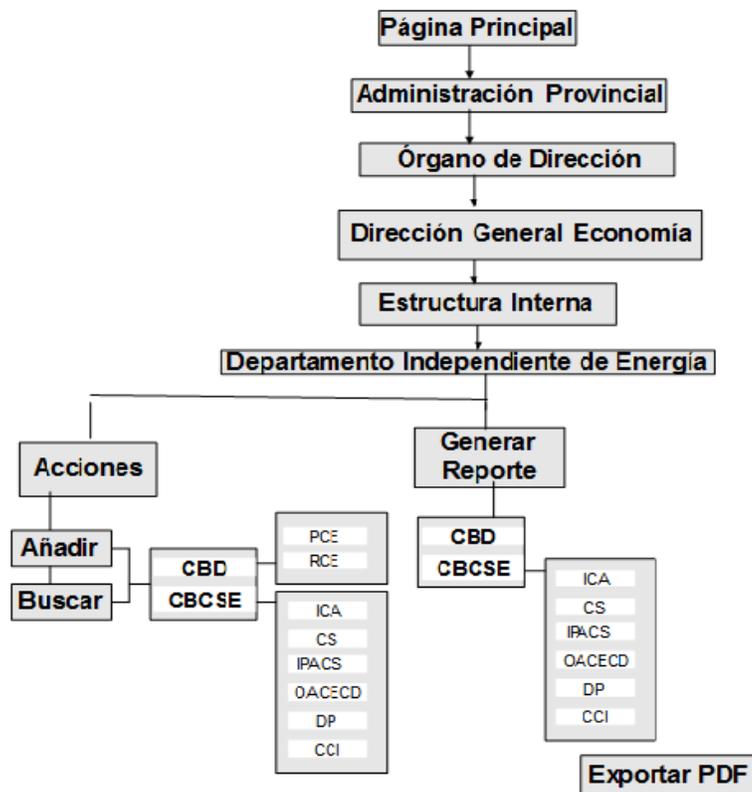
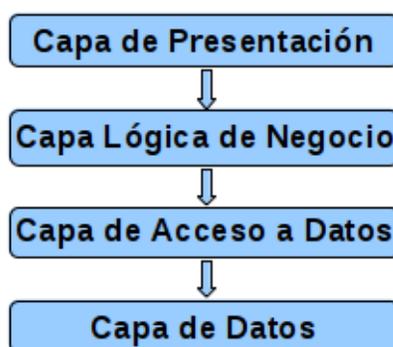


Fig. 2: Mapa de navegación de la solución propuesta

## 2.6. Arquitectura de software

La arquitectura del software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema. Además consiste en el diseño de componentes de una aplicación (entidades del negocio), generalmente utilizando patrones de arquitectura. La arquitectura utilizada en el Sistema Informativo de la Administración Provincial (SINAP) de Artemisa es la de n-capas, la cual tiene como objetivo principal separar los diferentes aspectos del desarrollo, tales como la capa de presentación, lógica de negocio, acceso a datos y de datos. A continuación se muestra la figura con la arquitectura de n-capas.



**Fig. 3:** Arquitectura de software del sistema.

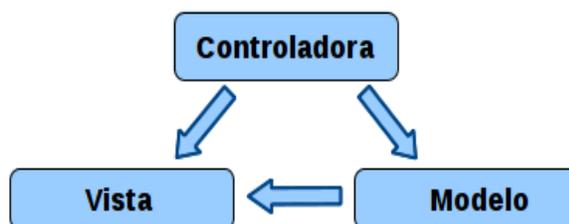
**Capa de presentación:** es la que presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso. También es conocida como interfaz gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa lógica de negocio.

**Capa lógica del negocio:** es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio o lógica del negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

**Capa de acceso a datos:** es una porción de código que justamente realiza el acceso a los datos.

**Capa de datos:** es donde están los datos y se corresponde directamente con la definición de esquemas, tablas, vistas, procedimientos almacenados y todo lo que se pueda o deba poner en un motor de base de datos.

La presente investigación se encuentra enmarcada en la capa presentación, la cual posee internamente el patrón MVC, es un patrón arquitectónico de 3 capas conceptuales, las cuales se presentan a continuación:



**Fig. 4:** Arquitectura de software de la propuesta de solución.

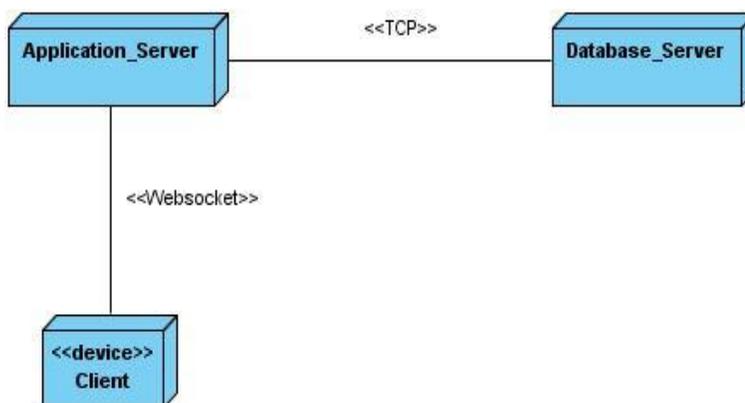
**Vista:** gestiona la presentación de la información de la aplicación. Todo lo relativo a la interfaz de usuario, los datos de que dispone para seguir interactuando con la aplicación. Desde la interfaz gráfica a los estímulos que recibe del usuario, visual, auditiva o sensitivamente.

**Controlador:** respuesta a eventos invocados desde la vista. Llama a la lógica de negocio para procesar y producir una respuesta. Interpreta las entradas del usuario, informando al modelo y/o a la vista de los cambios que supongan esas entradas.

**Modelo:** representa a toda la información con la que opera la aplicación. Gestiona el comportamiento y los datos del dominio. Responde a las peticiones de información sobre el estado, que vienen de la vista. Responde a instrucciones de cambio de estado, provenientes del controlador.

### 2.6.1. Estructura de la distribución física del sistema

La estructura de la distribución física de un sistema tiene como objetivo principal explicar cómo está constituida o estructurado el sistema, la figura lo demuestra a continuación:



**Fig. 5:** Estructura de la distribución física del sistema.

## 2.7. Captura de requisitos

La captura de requisitos es el proceso por el cual se identifica y se obtiene lo que realmente el cliente desea del proyecto. En este proceso debemos describir todo lo que el cliente espera, bajo un lenguaje sencillo y fácil de entender. Además es la pieza fundamental del proyecto marcando el punto de partida para el flujo de desarrollo de cualquier sistema informático, sirviendo de base para verificar si se alcanzaron los objetivos establecidos en el proyecto.

### 2.7.1. Lista de reserva del producto (LRP)

La lista de reserva del producto es una de las actividades que se define en la metodología ágil de desarrollo SXP, esta es elaborada por el analista y cliente del proyecto. Está compuesta por los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales, este primero se divide por prioridades entre las se encuentran muy alta, alta, media y baja en dependencia de como sean definidos y el tiempo de implementación para cada uno de ellos y los requisitos no funcionales encontramos de hardware, software entre otros. A continuación se presenta la lista priorizada contenida en el LRP perteneciente a la solución propuesta.

**Tabla 2:** Lista de reserva del producto (LRP).

Prioridad	Item *	Descripción	Estimación	Estimado por
<b>Muy Alta</b>				
	1	Insertar datos del plan del consumo energético	2 días	Analista
	2	Insertar datos del real del consumo energético	2 días	Analista
	3	Insertar información de los consumos acumulados	2 días	Analista
	4	Insertar datos de los centros seleccionados	2 días	Analista
	5	Insertar datos de los incumplidores del plan acumulado de los centros seleccionados	2 días	Analista
	6	Insertar datos de los organismos de la administración central del estado (OACE) de los centros con deficiencias	2 días	Analista
	7	Insertar datos del	2 días	Analista

		desglose de los planes		
	8	Insertar datos de los centros cortados por incumplimiento	2 días	Analista
	9	Modificar datos del plan del consumo energético	2 días	Analista
	10	Modificar datos del real del consumo energético	2 días	Analista
	11	Modificar información de los consumos acumulados	2 días	Analista
	12	Modificar datos de los centros seleccionados	2 días	Analista
	13	Modificar datos de los incumplidores del plan acumulado de los centros seleccionados	2 días	Analista
	14	Modificar datos de los organismos de la administración central del estado	2 días	Analista

		(OACE) de los centros con deficiencias		
	15	Modificar datos del desglose de los planes	2 días	Analista
	16	Modificar datos de los centros cortados por incumplimiento	2 días	Analista
	17	Buscar datos del plan del consumo energético	2 día	Analista
	18	Buscar datos del real del consumo energético	2 día	Analista
	19	Buscar información de los consumos acumulados	2 día	Analista
	20	Buscar datos de los centros seleccionados	2 día	Analista
	21	Buscar datos de los incumplidores del plan acumulado de los centros seleccionados	1 día	Analista

	22	Buscar datos de los organismos de la administración central del estado (OACE) de los centros con deficiencias	1 día	Analista
	23	Buscar datos del desglose de los planes	1 día	Analista
	24	Buscar datos de los centros cortados por incumplimiento	1 día	Analista
<b>Alta</b>				
	25	Generar Reporte del consumo en barras diario	3 días	Analista
	26	Generar Reporte de los consumos acumulados	3 días	Analista
	27	Generar Reporte de los centros seleccionados	3 días	Analista
	28	Generar Reporte de los incumplidores del plan acumulado de los centros	3 días	Analista

		seleccionados		
	29	Generar Reporte de los organismos de la administración central del estado (OACE) de los centros con deficiencias	3 días	Analista
	30	Generar Reporte del desglose de los planes	3 días	Analista
	31	Generar Reporte de los centros cortados por incumplimiento	3 días	Analista
	32	Exportar a PDF	7 días	Analista
<b>Media</b>				
<b>Baja</b>				
<b>RNF (Requisitos No Funcionales)</b>				
	47	Sistema Operativo GNU/Linux (Ubuntu 10.10 o superior), Windows XP, Vista, Windows 7.		
	48	Memoria RAM 1GB (Mínimo).		
	49	CPU 2.4 GHz		

		(Mínimo).		
	50	10GB de Disco Duro.		
	51	Navegadores (Firefox 5 en adelante y Chromer o Chromiun 13 en adelante).		
	52	Máquina virtual de java versión jdk7.		

### 2.7.2. Historias de usuario (HU)

La historias de usuario es una representación de un requisito de software escrito en una o dos frases utilizando el lenguaje común del usuario, esta depende de los requisitos funcionales definidos en la lista reserva del producto. Estas son usadas para estimar tiempos de desarrollo de la parte de la aplicación que describen. También se utilizan en la fase de pruebas, para verificar si el programa cumple con lo que especifica las historias de usuario. Dichas historias de usuario hacen un total 16, seguidamente se muestran 4 de ellas, 2 gestionar y 2 generar reporte, las restantes podrán encontrarla en el expediente proyecto.

**Tabla 3:** Gestionar plan del consumo energético (HU\_1).

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> HU_1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar plan del consumo energético
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Liliana Hernández Suárez	<b>Iteración Asignada:</b> 2

<b>Prioridad en Negocio:</b> Muy Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	<b>Puntos Reales:</b> 1
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo gestionar la información referente al cumplimiento del plan de consumo energético a nivel provincial para cada una de los municipios de la provincia de Artemisa. Debe permitir insertar, modificar y buscar las actividades relacionadas con este proceso.	
<b>Observaciones:</b> Para que esto sea posible el usuario ya debe de estar logueado, para poder manejar dicha información.	
<b>Prototipo de interfaz:</b> Ver Anexo 1: Gestionar plan de consumo energético	

**Tabla 4:** Gestionar real del consumo energético (HU\_2).

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> HU_2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar real del consumo energético
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Liliana Hernández Suárez	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Prioridad en Negocio:</b> Muy Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	<b>Puntos Reales:</b> 1
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo gestionar la información referente a los indicadores fundamentales de actividades relacionadas al consumo real de energía de cada uno de los municipios de la provincia Artemisa. Debe permitir insertar, modificar y buscar dichos indicadores. Para establecer un control detallado de la actividad energética en la provincia.	
<b>Observaciones:</b> Para que esto sea posible el usuario debe de estar autorizado, por lo que necesita haberse logueado, para poder manejar dicha información.	
<b>Prototipo de interfaz:</b> Ver Anexo 2: Gestionar real de consumo energético	

**Tabla 5:** Generar Reporte del consumo en barras diario (HU\_9).

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> HU_9	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Generar Reporte del consumo en barras diario
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Liliana Hernández Suárez	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1/2
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	<b>Puntos Reales:</b> 1/2
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo generar un reporte con toda la información referente al consumo en barras real y del plan establecido de cada uno de los municipios de Artemisa.	
<b>Observaciones:</b> Para que esto sea posible ya debe de estar la información centralizada y guardada en la base de datos (BD).	
<b>Prototipo de interfaz:</b> Ver Anexo 3: Generar reporte del consumo en barras diario	

**Tabla 6:** Generar Reporte de los consumos acumulados (HU\_10).

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> HU_10	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Generar Reporte de los consumos acumulados
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Liliana Hernández Suárez	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1/2
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	<b>Puntos Reales:</b> 1/2
<b>Descripción:</b> La presente historia de usuario tiene como objetivo generar un reporte con toda la información referente a los consumos acumulados de los municipios de la provincia de Artemisa.	
<b>Observaciones:</b> Para que esto sea posible ya debe de estar la información	

centralizada y guardada en la base de datos (BD).
<b>Prototipo de interfaz:</b> Ver Anexo 4: Generar reporte de los consumos acumulados

## 2.8. Lista de riesgos

La lista de riesgos del producto 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. Seguidamente se muestra la misma.

**Tabla 7:** Lista de riesgos.

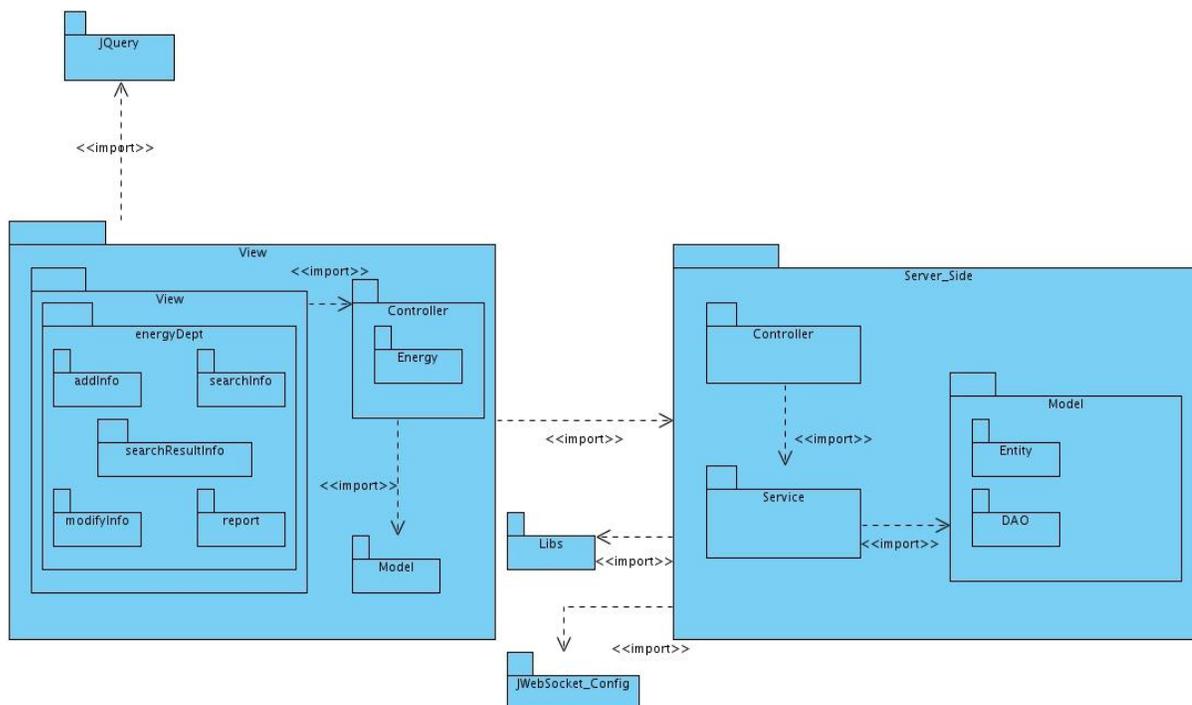
Riesgo	Tipos de riesgos	Impacto	Descripción	Probabilidad	Efectos	Mitigación del riesgo
1- El equipo de desarrollo o no tiene experiencia con la tecnología a utilizar como javaScript MVC y jwebsocket.	Personal	Puede influir en el tiempo estimado para realizar las tareas.	Puede influir en la implementación de las historias de usuario.	Alta	Serios	Impartir conferencia y cursos a los miembros del equipo de desarrollo.
2- El equipo de desarrollo o no tiene experiencia	Personal	Puede influir en el tiempo estimado para realizar las tareas.	Este riesgo puede provocar retrasos en los artefactos y como	Muy Alta	Serios	Brindar documentación sobre la metodología.

ia utilizando la metodología SXP.			consiguiendo poca calidad en el producto.			
3- Las PCs destinadas para las tareas productivas no cumplen con las necesidades requeridas.	Tecnológico	Todos los Subsistemas	Demora en la implementación del código fuente, debido a que las PCs no cuentan con RAM suficiente.	Media	Catastrófico	Realizar salvallas periódicamente.
4- Enfermedad de uno de los miembros del equipo.	Personal	Todos los Subsistemas	Puede que el tiempo estimado para la entrega del producto se vea afectado.	Alta	Serios	Mantener a todo el personal preparado para implantar inmediatamente cualquier rol.
5- Fallos excesivos del fluido eléctrico	Recursos	Pérdida de información o de la implementación del sistema.	Los backups de la facultad carecen de baterías e imposibilitan que se guarde el trabajo desarrollado.	Baja	Tolerable	Guardar con periódicamente las modificaciones que se realicen sobre el producto.

6- Falta de motivación por parte de los miembros del proyecto.	Personal	Trae como consecuencia que el equipo de trabajo no propone ideas que mejoren el sistema.	La productividad del equipo se ve afectada por el cansancio y la falta de interés.	Alta	Serio	Realizar más actividades en grupo para fomentar un compromiso mayor con el sistema despertando en el equipo de trabajo un sentido de pertenencia.
--	----------	--	--	------	-------	---

### 2.9. Diseño con metáforas

El diseño con metáforas tiene como objetivo proporcionar a todo el equipo una misma visión del fin del sistema y de su arquitectura general. 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 modelo de diseño que está compuesto por el diagrama de paquetes. Se muestra el diagrama de paquete a continuación:



**Fig. 6:** Diagrama de paquetes de la solución propuesta

**Observaciones:**

El paquete **jQuery** representa a las librerías del Framework de JavaScript MVC.

El paquete **View** contiene paquetes y componentes con los que debe interactuar el cliente. Importa del paquete **jQuery**.

Dentro del paquete **Server\_Side** se encuentran los siguientes paquetes:

- El paquete **Controller** que es donde se representan los componentes que dan cumplimiento a los requisitos funcionales del sistema.
- En el paquete **Service** es donde se encuentran los eventos correspondientes para cada componente.
- En el paquete **Model** se encuentran el paquete **Entity**, que es donde se almacenan las entidades de la base de datos y el paquete **DAO**, donde se ubica el daoGenérico de la misma.

El paquete nombrado **Libs** se encuentran todas las librerías que utilizan el paquete

**Server\_Side**, tales como Hibernate, Spring y jWebSocket.

El paquete nombrado **jWebSocket\_Config** es donde se configuran los plugins, los eventos y los servicios que permiten el funcionamiento del servidor.

El paquete **Server\_Side**: importa de los paquetes **Libs** y **Jwebsocket\_Config**.

### 2.10. Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes representa como un sistema de software es dividido en componentes y muestra las dependencias entre estos componentes. En él se muestran los elementos de diseño de un sistema de software. Un diagrama de componentes permite visualizar con más facilidad la estructura general del sistema y el comportamiento del servicio que estos componentes proporcionan y utilizan a través de las interfaces. A continuación se muestra el diagrama de componentes de la solución propuesta.

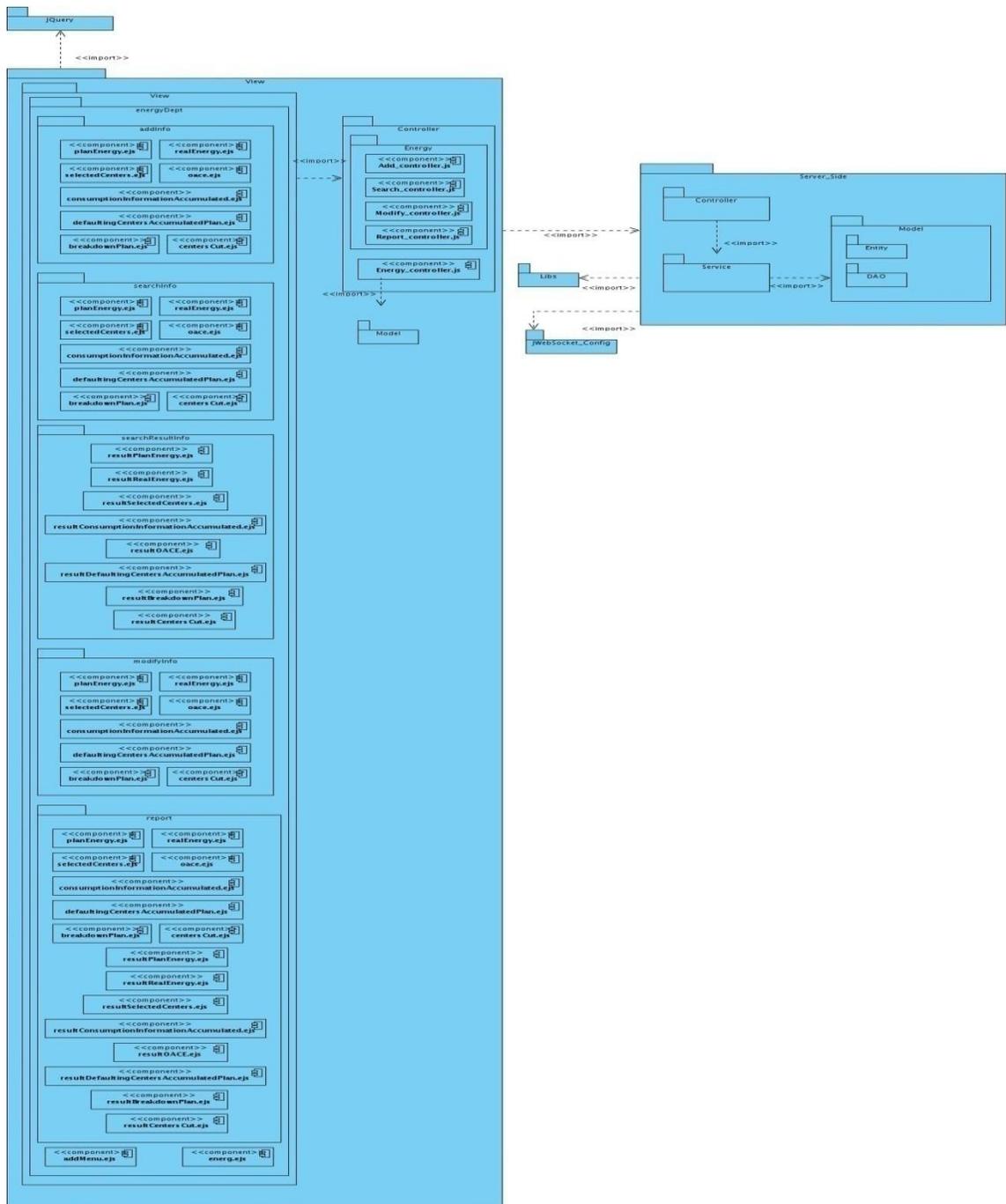


Fig. 7: Diagrama de componentes de la solución propuesta

## 2.11. Tareas de ingeniería

Las tareas de ingeniería se explican de manera independiente cada una de las actividades que se describen en las historias de usuario. En esta se define la fecha

de inicio y fin de la implementación de cada una de las tareas, además conocer a quien está asignada. A continuación se muestran las tareas correspondientes con las HU anteriormente expuestas, las restantes podrán encontrarla en el expediente proyecto.

**Tabla 8:** Insertar datos del plan del consumo energético

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1.1	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Insertar datos del plan del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 30/01/2012	<b>Fecha Fin:</b> 31/01/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso de como insertar. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad. Se insertará el plan, el municipio y la fecha.	

**Tabla 9:** Buscar datos del plan del consumo energético.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1.2	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Buscar datos del plan del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 21/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 22/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso de como buscar. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad. Se buscará por el municipio y la fecha.	

**Tabla 10:** Mostrar listado de datos.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1.3	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Mostrar listado de datos.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 07/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 08/03/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<p><b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso mostrar información. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad. En este proceso se deben mostrar una lista de datos. Teniéndose en cuenta que para mostrar información antes se debe haber realizado el proceso de búsqueda. Por lo que los procesos de búsqueda y listado de información están relacionados. Esta funcionalidad está presente en todos los buscar.</p>	

**Tabla 11:** Mostrar datos.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1.4	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Mostrar datos.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 07/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 8/03/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<p><b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso mostrar un dato específico. Para realizar esta funcionalidad se debe tener en cuenta todas las restricciones necesarias para mostrar un único dato. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad. Teniéndose en cuenta que para mostrar cualquier dato antes se debe haber realizado el proceso de búsqueda. Por lo que los procesos de búsqueda y mostrar dato están relacionados.</p>	

**Tabla 12:** Modificar datos del plan del consumo energético.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 1.5	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_1
<b>Nombre Tarea:</b> Modificar datos del plan del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 07/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 08/03/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso de como modificar. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad.	

**Tabla 13:** Insertar datos del real del consumo energético.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 2.1	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Insertar datos del real del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 01/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 02/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Implementar la funcionalidad que permita insertar los datos referente al consumo real energético. Se insertará el real, el municipio y la fecha.	

**Tabla 14:** Buscar datos del real del consumo energético.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 2.2	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Buscar datos del real del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 23/02/2012	<b>Fecha Fin:</b> 24/02/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Implementar la funcionalidad que permita buscar los datos referente al consumo real energético. Se buscará por municipio y por fecha.	

**Tabla 15:** Modificar datos del real del consumo energético.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 2.3	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_2
<b>Nombre Tarea:</b> Modificar datos del real del consumo energético.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/3
<b>Fecha Inicio:</b> 09/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 10/03/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<b>Descripción:</b> Realizar un estudio sobre el proceso de como modificar. A partir del estudio realizado se establecen las bases para la implementación de esta funcionalidad, que permita modificar la información referente al consumo real energético.	

**Tabla 16:** Generar Reporte del consumo en barras diario.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 9.1	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_9
<b>Nombre Tarea</b> Generar Reporte del consumo en barras diario.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/2
<b>Fecha Inicio:</b> 27/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 29/03/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<p><b>Descripción:</b> Implementar la funcionalidad que permita generar reporte del consumo en barras diario. Para realizar esta funcionalidad hay que mostrar la información con el proceso de listar información descrita anteriormente.</p>	

**Tabla 17:** Generar Reporte de los consumos acumulados.

Tarea de Ingeniería	
<b>Número Tarea:</b> 10.1	<b>Número Historia de Usuario:</b> HU_10
<b>Nombre Tarea:</b> Generar Reporte de los consumos acumulados.	
<b>Tipo de Tarea :</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1/2
<b>Fecha Inicio:</b> 30/03/2012	<b>Fecha Fin:</b> 02/04/2012
<b>Programador Responsable:</b> Liliana Hernández Suárez	
<p><b>Descripción:</b> Implementar la funcionalidad que permita generar reporte referente a los de gasto de energía acumulado mensualmente de la provincia de Artemisa. Para realizar esta funcionalidad hay que mostrar la información con el proceso de listar información descrita anteriormente.</p>	

## 2.12. Plan de liberación

El plan del releases es donde se especifican en que iteración van a estar ubicadas las historias de usuario y la duración que va tener cada una de ellas. Todo esto permite la correcta ubicación de las distintas historias de usuario en dependencia

de las funcionalidades que el cliente desee tener en cada una de las liberaciones del producto. A continuación se muestra el plan del releases.

**Tabla 18:** Plan del releases de la solución propuesta

Releases	Descripción de la iteración	Orden de la HU a implementar	Duración total
2	El objetivo de esta iteración es implementar las funcionalidades encargadas de gestionar (insertar, modificar y buscar) lo referente al consumo energético.	HU_1, HU_2, HU_3, HU_4, HU_5, HU_6, HU_7, HU_8	7 semanas y 1/3 de la otra.
3	El objetivo de esta iteración es implementar las funcionalidades encargadas de generar los reportes referentes al consumo energético.	HU_9, HU_10, HU_11, HU_12, HU_13, HU_14, HU_15.	3 semanas y 1/2 de la otra.
4	El objetivo de esta iteración es implementar la funcionalidad encargada de Exportar a PDF.	HU_16	1 semana y 1/6 de la otra.

### Conclusiones

En este capítulo se realizó una descripción de la propuesta de solución. Además se desarrolló el modelo del dominio el cual explica cómo funciona el sistema, la lista de reserva del producto, donde aprobaron los requisitos funcionales para obtener un sistema eficiente, la lista de riesgos del producto se elabora para determinar los posibles riesgos que puede tener el sistemas, el diagrama de paquetes y el de

componente, las tareas de ingeniería se describen cada una de las historias de usuarios independientemente, especificando en cada una de ella la fecha de inicio y de fin para su implementación y por último el plan del releases que es donde se especifican en que iteración van a estar ubicadas las historias de usuario y la duración que va tener cada una de ellas.

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

### Introducción

El presente capítulo está relacionado con las pruebas que se le realizaron a la aplicación, comprobando el nivel de calidad que presenta el producto, siendo de gran necesidad para tener el control y conocimientos de los cambios del producto. También se muestran los resultados obtenidos hasta el momento de las pruebas realizadas al cliente web.

### 3.1. Casos de pruebas

Las pruebas que se realizaron al cliente web fueron las **pruebas de caja negra** y las **pruebas de caja blanca**. Estas permiten a los programadores medir fundamentalmente la calidad del trabajo y garantizar un producto que cumpla con las especificaciones.

Las **pruebas de caja negra** son las que no toman en cuenta el código, además el que lo prueba no sabe cómo está estructurado por dentro el programa o bien no necesita saber nada de programación, solo necesita saber cuáles pueden ser las posibles entradas sin necesidad de entender cómo se deben obtener las salidas, donde se trata de encontrar errores en la interfaz.

Esta se utiliza para representar a los sistemas cuando no se conoce qué elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero sabemos que a determinadas entradas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que a determinados estímulos, las variables funcionarían en cierto sentido.



Fig. 8: Caja negra

Para realizar esta prueba se utilizó la técnica de Partición de Equivalencia para verificar que la aplicación cuenta con una interfaz con los colores previstos,

amigable, flexible, claridad en los textos, organizada, con una lógica específica, con formatos y tipos de datos correctos para la entrada y salida de los datos. De forma general la prueba obtuvo resultados satisfactorios.

Otras de las pruebas realizadas fueron las **pruebas de caja blanca** que permiten realizar comprobaciones al software para garantizar el correcto funcionamiento de las clases, así como de sus principales funcionalidades durante la implementación. Estas están dirigidas a probar clases aisladamente y están relacionadas con el código y la responsabilidad de cada clase y sus fragmentos de código más críticos. Este tipo de prueba tiene como objetivo principal garantizar que cada método desarrollado sea un elemento funcional. Esta prueba se realiza para:

1. Asegura calidad del código entregado.
2. Ayuda a definir los requerimientos y responsabilidades de cada método en cada clase probada.
3. Constituye una buena forma de ejecutar pruebas de concepto
4. Permite hacer refactoring tempranamente en el código.

Al realizar esta última prueba se utilizó la técnica del Camino Básico. En el código de la aplicación se comprobó que las clases y funcionalidades implementadas cumplen con los requisitos previstos. Además que los campos estuvieran bien validados y que los algoritmos dieran solución a funcionalidades. Esta prueba se realizó mediante datos estáticos que fueron introducidos en los fragmentos de códigos, para poder así evidenciar que el algoritmo cumplía la ejecución prevista correctamente. El código demostró cumplir con los estándares de código establecidos. Esta prueba arrojó resultados complacientes. En ambas pruebas se realizaron tres iteraciones de cada una de ellas. A continuación se muestra el gráfico de los resultados de las pruebas realizadas.

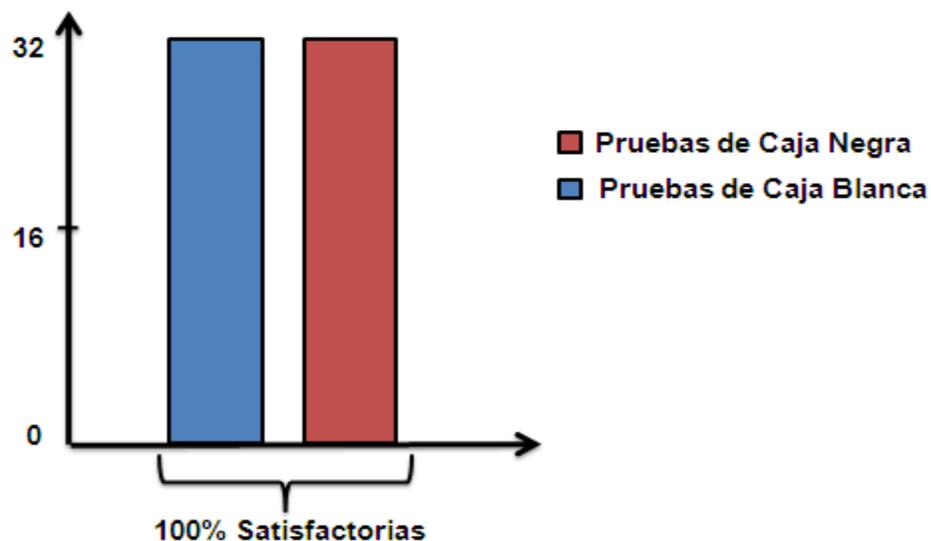


Fig. 9: Resultados de las pruebas realizadas

### 3.2. Aporte social y económico

- Introduce a los profesionales en las más modernas prácticas tecnológicas de estos tiempos.
- Los resultados en materia de organización son potencialmente superiores.
- Reducción de tiempo y esfuerzo.
- Control del recurso información.
- Se humaniza el trabajo de las personas que interactúan con el cliente.
- Contribuye al ahorro del país al no tener que necesitar la compra de software extranjero.

### Conclusiones

En el presente capítulo se realizaron pruebas de caja negra, las cuales se le hacen a la interfaz y las pruebas caja blanca al código. De ambas pruebas de forma general se obtuvieron resultados satisfactorios, demostrando que la aplicación para el Departamento Independiente de Energía cumple con los requisitos previstos.

## Conclusiones Generales

- La investigación establece los fundamentos teórico-metodológicos para contribuir a los procesos de gestión de la información en el Departamento Independiente de Energía de la Administración Provincial de Artemisa.
- Se caracterizaron los sistemas de gestión de la información existentes a nivel mundial, haciendo énfasis en la parte del cliente web, donde se evidenció que estos no cumplen con los requerimientos establecidos, por lo que surge la necesidad de crear un nuevo cliente.
- Se seleccionaron las herramientas, tecnologías y metodología apropiadas para el desarrollo del cliente web.
- El cliente web desarrollado para el Módulo del Departamento Independiente de Energía del SINAP de Artemisa, contribuye a la confiabilidad, seguridad y organización en el proceso de entrada, salida y presentación de la información.
- Se validó el funcionamiento del cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía mediante las pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca, manifestando su correcto funcionamiento.

## **Recomendaciones**

Se recomienda para posteriores versiones del cliente web para el Módulo del Departamento Independiente de Energía:

- Realizar las funcionalidades de Exportar a PDF los reportes e Importar Modelo.

## Referencias Bibliográficas

- **ALVAREZ, Miguel Angel. 2008.** desarrolloweb.com. *Introduccion a CSS3*. [En línea] 9 de junio de 2008. [Citado el: 20 de marzo de 2012.]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/introduccion-css3.html>.
- **ALVAREZ, Miguel Angel. 2009.** desarrolloweb.com. *Qué es HTML 5* . [En línea] 14 de octubre de 2009. [Citado el: 10 de marzo de 2012.]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-html5.html>.
- **ANGELO, Michel. 2010** . ArtículoZ.com. *Aplicaciones Informaticas*. [En línea] 29 de noviembre de 2010 . [Citado el: 12 de diciembre de 2011.]. Disponible en: <http://www.articuloz.com/informatica-y-tecnologia-articulos/aplicaciones-informaticas-3753302.html>.
- **CURTO, Josep. 2006.** Information Management. *¿Qué es la gestión de la información?* [En línea] 28 de noviembre de 2006. [Citado el: 2 de diciembre de 2011.] .Disponible en: <http://informationmanagement.wordpress.com/2006/11/28/%C2%BFque-es-la-gestion-de-la-informacion-3-de-4/>.
- **DIAZ, María Isabel, MOTA, Jonaidi y TOVAR, Johana. 2008.** johanatov . *Gestión y Tecnología* . [En línea] octubre de 2008. [Citado el: 24 de noviembre de 2011.]. Disponible en: <http://johanatov.blogspot.es/>.
- *Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software.* **HERNÁNDEZ, Schenone Marcelo. 2004.** Buenos Aires : s.n., 2004.
- **HERNÁNDEZ, Javier. 2009.** slideshare. *Complementos del Navegador*. [En línea] 10 de noviembre de 2009. [Citado el: 2 de marzo de 2012.]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/082507/complementos-del-navegador>.
- **HERRERO, Pablo. 2009.** PymesyAutonomos. *¿Qué es un proceso?* [En línea] 16 de diciembre de 2009. [Citado el: 15 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://www.pymesyautonomos.com/management/que-es-un-proceso>.

## Referencias Bibliográficas

- **HIDALGO, Viviana. 2007.** slideshare. *Rational Rose*. [En línea] 29 de agosto de 2007. [Citado el: 18 de febrero de 2012.]. Disponible en: [http://www.slideshare.net/vivi\\_jocadi/rational-rose](http://www.slideshare.net/vivi_jocadi/rational-rose).
- **LOZADA, Malu. 2010.** scribd. *Sistema Modular*. [En línea] 2010. [Citado el: 5 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/91315575/Sistema-Modular>.
- *Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. **CANÓS, José, LETELIER, Patricio y PENADÉS, Carmen. 2003.** Valencia : Camino de Vera, 2003.
- **ORTEGA, Jose. 2007.** Free Download Manager. *Visual Paradigm for UML* . [En línea] 5 de marzo de 2007. [Citado el: 10 de febrero de 2012.]. Disponible en: [http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_%5Bcuenta\\_de\\_Plataforma\\_de\\_Java\\_14715\\_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_%5Bcuenta_de_Plataforma_de_Java_14715_p/).
- **PEÑALVER ROMERO, Gladys Marsi, GARCÍA DE LA PUENTE, Sergio Jesus y MENESES ABAD, Abel. 2010.** *SXP, METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE*. [En línea] mayo de 2010. [Citado el: 2 de abril de 2012.]. Disponible en: <http://usbvirtual.usbcali.edu.co/ijpm/images/stories/documentos/v1n2/009.pdf>.
- **PÉREZ, Javier y CRESPO, Yania. 2009.** Design Smell Management. *Eclipse*. [En línea] 2009. [Citado el: 28 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://www.infor.uva.es/DesignSmells/index.php/herramientas-analizadas/eclipse.html>.
- **SPAGNUOLO, Ruben. 2010.** La Escuela del Programador. *Introduccion A jQuery*. [En línea] 2010. [Citado el: 28 de abril de 2012.]. Disponible en: <http://www.respag.com/ProgrammerCorner/introduccion-a-jquery/>.

## Referencias Bibliográficas

- **THOMPSON, Ivan . 2008.** PromonegocioS.net. *¿Qué es información?* . [En línea] octubre de 2008. [Citado el: 2011 de noviembre de 22.]. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/que-es-informacion.html>.
- **WHEELER, Veronika. 2008.** Linux en Español. *Entorno de desarrollo integrado*. [En línea] 26 de marzo de 2008. [Citado el: 22 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://www.linuxespanol.com/viewtopic.php?p=96480&sid=c1e2f61c2c9f25c5ca0e492a6c87c62e>.

## Bibliografía

- **BARTLE, Phil. 2011.** *Información para la gestión y gestión de la información.* [En línea] 13 de abril de 2011. [Citado el: 15 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://cec.vcn.bc.ca/mpfc/modules/mon-miss.htm>.
- CUBAENERGIA. *¿Qué es la Gestión de Información en Energía?*. [En línea] [Citado el: 1 de diciembre de 2011.]. Disponible en: [www.cubaenergia.cu/index.php?option=com\\_docman&Itemid=3](http://www.cubaenergia.cu/index.php?option=com_docman&Itemid=3).
- dbpedia.org. [En línea] [Citado el: 1 de mayo de 2012.]. Disponible en: <http://dbpedia.org/data/WebSockets.rdf>.
- *De la gestión de información a la gestión del conocimiento* . **ROJAS MESA, Yuniel. 2006.** La Habana : s.n., febrero de 2006.
- Definición ABC. *Definición de Gestión.* [En línea] [Citado el: 29 de Enero de 2012.]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/general/gestion.php>.
- EcuRed. *Visual Paradigm.* [En línea] [Citado el: 18 de marzo de 2012.]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Visual\\_Paradigm](http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm).
- EcuRed. *Rational Rose Enterprise Edition.* [En línea] [Citado el: 24 de marzo de 2012.]. Disponible en: [http://www.ecured.cu/index.php/Rational\\_Rose\\_Enterprise\\_Edition#Caracter.C3.ADsticas\\_principales](http://www.ecured.cu/index.php/Rational_Rose_Enterprise_Edition#Caracter.C3.ADsticas_principales).
- **2007.** editum.org. *Información: Concepto y Nociones Básicas.* [En línea] 30 de octubre de 2007. [Citado el: 14 de febrero de 2012.]. Disponible en: <http://www.editum.org/Informacion-Concepto-y-Nociones-Basicas-p-126.html>.
- *El cambio organizacional en el sistema nacional de información de la energía en Cuba* . **GONZÁLEZ GARCÍA, Alejandro y ARENCIBIA ARUCA, Alois. 2005.** La Habana : s.n., 2005.

- **ESTEVEZ DELGADO, Gabino. 2001.** *Gestión de la información.* [En línea] Septiembre de 2001. [Citado el: 25 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/gesinfo/>.
- Genbeta Dev. *¿Cuál es tu IDE preferido para programar: Eclipse, Netbeans u otro?* [En línea] [Citado el: 12 de marzo de 2012.]. Disponible en: <http://www.genbetadev.com/genbeta-dev/cual-es-tu-ide-preferido-para-programar-eclipse-netbeans-u-otro-la-pregunta-de-la-semana>.
- *Gestión de información : Precisiones Conceptuales.* **PONJUÁN DANTE, Gloria. 2008.** La Habana : s.n., 2008, Vol. 13.
- *Inpección Estatal Energética.* **RODRIGUEZ, Fernando. 2004.** la Habana : s.n., 2004, Vol. 14.
- **JIMENEZ, Herry y UMAÑA, Leosmel. 2011.** Business News Americas. *Energía.* [En línea] 2011. [Citado el: 10 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://member.bnamericas.com/news/energielectrica>.
- *La gestión documental, de información y el conocimiento en la empresa. El caso de Cuba.* **ARTILES VISBAL, Sara. 2009.** La Habana : s.n., 2009.
- NetBeans. *¿Qué es NetBeans?* [En línea] [Citado el: 18 de febrero de 2012.]. Disponible en: [http://netbeans.org/index\\_es.html](http://netbeans.org/index_es.html).
- **NIETO, Andrés. 2005.** anieto2k. *Javascript MVC, optimizando la forma de desarrollar en Javascript.* [En línea] 2005. [Citado el: 6 de abril de 2012.]. Disponible en: <http://www.anieto2k.com/2007/12/12/javascript-mvc-optimizando-la-forma-de-desarrollar-en-javascript/>.
- **PÉREZ VALDÉS, Damián. 1997.** Maestros del web. *¿Qué es Javascript?* [En línea] 1997. [Citado el: 18 de abril de 2012.]. Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/%C2%BFque-es-javascript/>.
- **SELVAKUMAR, James. 2009.** SolitaryGeek. *Subversion and RapidSVN.* [En línea] 15 de agosto de 2009. [Citado el: 25 de marzo de 2012.]. Disponible en: <http://solitarygeek.com/linux/subversion-and-rapidsvn>.

- **1996.** SiEMES. *SENTRON powermanage*. [En línea] 1996. [Citado el: 17 de enero de 2012.]. Disponible en: <http://www.buildingtechnologies.siemens.com/bt/low-voltage/EN/product-portfolio/software/software-sentron/powermanager/Pages/powermanager.aspx>.
- *Sistema para la Gestión del Uso de la Energía en Instituciones Públicas.* **SAIDEL, Marcos A y ROSSI, Luis N. 2006.** Sao Paulo : La Serena, 2006, Vol. 17.