



Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa  
“Dr. Antonio Núñez Jiménez”  
Facultad Metalurgia-Electromecánica

Planificación de Portadores  
Energéticos.

# TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

## SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL PARA EL GRUPO EMPRESARIAL CUBANÍQUEL – MÓDULO PARA LA PLANIFICACIÓN DE PORTADORES ENERGÉTICOS.

**Autor:**

Dayron Alejandro Recio Tamayo

**Tutor(es):**

Ing. Anabel Soria Guerra  
Ing. Katusca Jiménez Roche

**Consultante:**

Ing. Yadira Arguelles  
Ing. Rusbel García Murat

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Grupo de Informática de SERCONI para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

\_Dayron Alejandro Recio Tamayo\_

Nombre completo del primer autor

\_Anabel Soria Guerra\_

Nombre completo del primer tutor

\_Katusca Jiménez Roche\_

Nombre completo del segundo tutor

## OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado Módulo para la Planificación de Portadores Energéticos, fue realizado en la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SERCONI) para el Grupo Empresarial Cubaníquel. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

Totalmente

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes (cuantificar):

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuánto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

Y para que así conste, se firma la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del representante de la entidad

\_\_\_\_\_  
Cargo

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Cuño

## OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Módulo para la Planificación de Portadores Energéticos

Autor: Dayron Alejandro Recio Tamayo

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan.

<Aquí el tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes:

- Independencia
- Originalidad
- Creatividad
- Laboriosidad
- Responsabilidad>

<Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios) >Por todo lo anteriormente expresado considero que el estudiante está apto para ejercer como Ingeniero Informático; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de <nota 2-Desaprobado, 3-Aprobado, 4-Bien, 5-Excelente>. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

(Si procede)

\_ Ing. Anabel Soria Guerra \_

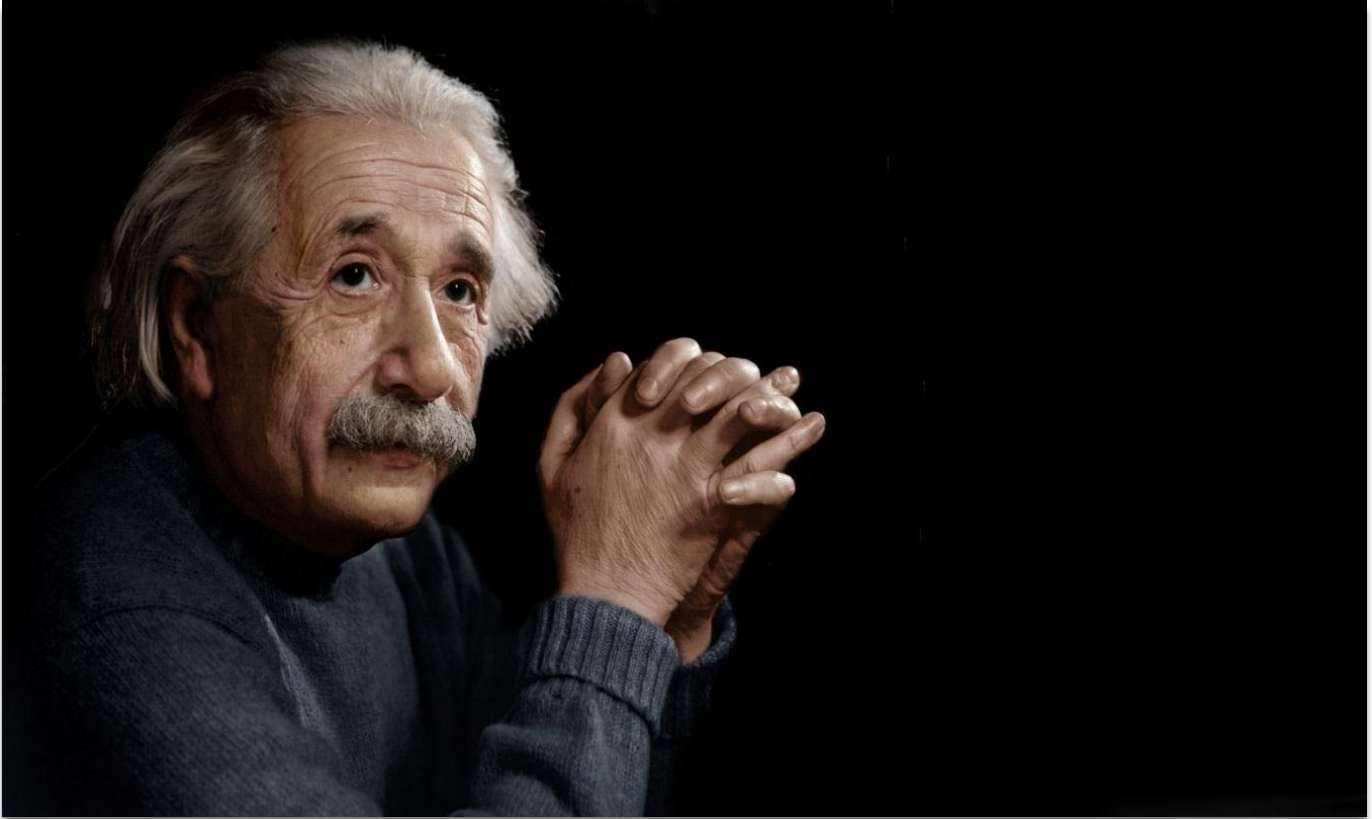
\_ Ing. Katusca Jiménez Roche \_

Nombre completo del primer tutor

Nombre completo del segundo tutor

Fecha: \_\_\_\_\_

## FRASE



*La energía no se crea, siempre existe, y no se destruye, solamente se transforma por medio del pensamiento o voluntad de quien la maneja.*

*Albert Einstein*

## DEDICATORIA

*A mis padres, por ser los promotores de mi vida profesional y haber dado el ejemplo de sacrificio ante el estudio y trabajo.*

*A mis Abuelas Marta y Virtudes, la primera por darme la Madre que tengo y a la segunda que Dios la tenga en la gloria y gracias por darme el Padre que tengo. Sin ellos fuera imposible mi existencia.*

*A mis Abuelos Francisco y Luis, que dios los tenga en la Gloria.*

*A la Revolución, por haberme dado la oportunidad de formarme como profesional.*

## AGRADECIMIENTOS

*Cuando se culmina una obra por sencilla que esta parezca, siempre se recuerda todo el camino recorrido y los obstáculos que inevitablemente se presentan; y en esas situaciones de estrés y desesperación lo más preciado lo constituyen las personas que siempre tuvieron frases de aliento y la disposición incondicional para colaborar.*

*Este trabajo va dedicado en especial a mi Madre que siempre ha estado a mi lado demostrándome que soy de lo más especial que le ha pasado en esta vida, dándome lo mejor de sí y apoyándome en todo.*

*A mi Padre que aunque lejos por cuestiones profesionales y de la vida siempre me ha demostrado su amor y brindado su apoyo en las más duras circunstancias.*

*A mi hermano Luís Ángel.*

*A mi Otra familia (Martica, Gissel, Kiti y Julio Cesar) que quiero mucho y se comportan como si por nuestras venas corriera la misma sangre.*

*A mi amigo Jhonny y su Mujer Yulie.*

*Al Ing. José Rolando Pérez.*

*A los profesores del claustro de la Carrera que de una forma u otra han influido en mi formación profesional.*

*A mis tutores y consultantes mencionados en la presentación de la tesis, gracias por su apoyo incondicional.*

*A todos los Trabajadores del Grupo de Desarrollo de la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SERCONI), en especial a todos.*

*A todos los que han contribuido con la confección de este trabajo.*



## RESUMEN

En la actualidad, con la incorporación de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en las más disímiles esferas de la vida, las empresas requieren de la implementación de sistemas informáticos que colaboren con los procesos de gestión empresarial, con el fin de ofrecer mejoras en la toma de decisiones. Específicamente la gestión energética constituye una prioridad para aquellas instituciones con un alto compromiso productivo y social. Para el Grupo Empresarial Cubaníquel, como uno de los principales eslabones del complejo Industrial del País, esto también constituye uno de sus objetivos fundamentales. La mayoría de las Empresas que conforman el Grupo Empresarial Cubaníquel, afrontan problemas de gestión y planificación en cuanto al ajuste de su Plan de Portadores Energéticos. Por dicha razón no tienen la facilidad de prevenir a los decisores sobre las desviaciones que puedan ocurrir en el cumplimiento del plan. El Grupo de Desarrollo de la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SERCONI) viendo desde su perspectiva la problemática surgida, se propuso implementar un Módulo que Planifique, de manera integrada, toda la información referente a los portadores energéticos (combustible, lubricantes, energía, agua, balance de vapor y generación de energía) que se consumen en el grupo. El uso de esta aplicación facilitará el trabajo de los Especialistas Energéticos durante el Proceso de control del consumo energético. Además permitirá la creación de reportes, sin los errores que se cometen actualmente, contando con datos fiables para la toma de decisiones.

## ABSTRACT

In the current day, with the computers and communications technologies incorporation in almost all spheres of the life, the enterprises require the implementation of the computers programs to collaborate with the business management process, with the final target to offer improvements in the taking of decisions. Specifically the energetic management constitutes a priority for those institutions with a remarkable productive and social compromise. To the Business Cubaníquel Group, as one of the principal link of the industrial complex of the country, all this constitute one of his fundamental target, the majority of the Enterprises that conform the Business Group Cubaníquel, face up troubles with the management and planning as regards adjustment of his Power Sources Plans. For this reason they have not the facility to prevent the decision-makers about the diversion which may to happen in the plain accomplishment. The Enterprise of the Development Group which provide Computer Technical Services, Communications and Electronics to the Níquel (SERCONI), viewing from self-perspective the arisen problem, proposed for own decision to implement a Module which to plan of the integrated way, all information regarding at Power Sources (combustible, lubricating, energy, water, balance of vapour and energy generation) which are consuming in the Group. The use of this application will to facilitate the work of the energetic specialists during the energetic consuming control process. Furthermore it will to make up the creation of reports, without the mistakes of the current day, counting with reliable data to the taking-decisions.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	15
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAENTACIÓN TEÓRICA .....</b>	<b>20</b>
<b>1.1</b> <b>Introducción.....</b>	<b>20</b>
<b>1.2</b> <b>Análisis crítico de las fuentes bibliográficas utilizadas. (Estado del Arte.).....</b>	<b>20</b>
<b>1.2.1</b> <b>Antecedentes en el Grupo empresarial CUBANIQUEL .....</b>	<b>21</b>
<b>1.3</b> <b>Objetivos estratégicos de la organización. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.3.1</b> <b>Análisis crítico de la ejecución de los procesos. ....</b>	<b>22</b>
<b>1.4</b> <b>Sistemas automatizados existentes vinculados al campo. ....</b>	<b>23</b>
<b>1.4.1</b> <b>CeleradorS2C (DESOFT, 2009) .....</b>	<b>23</b>
<b>1.4.2</b> <b>Energux (Desoft) .....</b>	<b>24</b>
<b>1.4.3</b> <b>gCar (DATYS) .....</b>	<b>24</b>
<b>1.4.4</b> <b>SAGCC (Sistema Automatizado para la Gestión y Control de los Combustibles)25</b>	
<b>1.5</b> <b>Tendencias y tecnologías actuales.....</b>	<b>26</b>
<b>1.5.1</b> <b>Metodología de Desarrollo de Software .....</b>	<b>26</b>
<b>1.5.2</b> <b>Metodología RUP.....</b>	<b>28</b>
<b>1.5.3</b> <b>Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).....</b>	<b>34</b>
<b>1.5.4</b> <b>Arquitectura.....</b>	<b>37</b>
<b>1.5.5</b> <b>Herramienta CASE .....</b>	<b>41</b>
<b>1.5.6</b> <b>Lenguaje Unificado de Modelado (UML) .....</b>	<b>43</b>
<b>1.5.7</b> <b>Microsoft Visual Studio 2012 .....</b>	<b>44</b>
<b>1.5.8</b> <b>Framework.NET .....</b>	<b>45</b>
<b>1.5.9</b> <b>Visual Basic.NET.....</b>	<b>48</b>
<b>1.6</b> <b>Conclusiones. ....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO 2: REQUISITOS .....</b>	<b>50</b>
<b>2.1</b> <b>Introducción.....</b>	<b>50</b>
<b>2.2</b> <b>Modelo del Negocio actual .....</b>	<b>50</b>
<b>2.3</b> <b>Actores del Negocio.....</b>	<b>50</b>
<b>2.4</b> <b>Diagrama de Caso de uso del Negocio.....</b>	<b>51</b>

2.5	Trabajadores del Negocio.....	51
2.6	Casos de uso del Negocio (Diagrama de Actividad) .....	52
2.7	Modelo de Objetos .....	53
2.8	Actores del sistema a automatizar.....	53
2.9	Definición de los requisitos funcionales .....	54
2.10	Diagrama de casos de uso del Sistema a Automatizar.....	55
2.11	Definición de los requerimientos no funcionales.....	55
2.12	Descripción de los casos de uso .....	58
2.13	Conclusiones .....	65
<b>CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....</b>		<b>66</b>
3.1	Introducción.....	66
3.2	Diagramas de Análisis.....	66
3.2.1	Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo.....	66
3.3	Diagramas de Clases de Diseño de los Casos de Uso críticos.....	71
3.3.1	Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo.....	71
3.4	Diagramas de secuencias de los casos de usos críticos.....	72
3.4.1	Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo.....	72
3.5	Diagrama de Despliegue.....	75
3.6	Diagrama de Componente de los Casos de Uso críticos .....	77
3.6.1	Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo.....	77
3.7	Conclusiones .....	79
<b>CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....</b>		<b>80</b>
4.1	Introducción.....	80
4.2	Planificación basada en casos de uso. ....	80
4.3	Beneficios tangibles e intangibles.....	88
4.4	Conclusiones .....	90
<b>CONCLUSIONES GENERALES.....</b>		<b>91</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>92</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>93</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	95
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	98
<b>ANEXO 1</b> .....	101
<b>1.1 Descripción de los Casos de uso del Sistema</b> .....	101
❖ <b>Gestionar Planificación por Equipo</b> .....	101
❖ <b>Gestionar Plantilla</b> .....	105
❖ <b>Copiar Plantilla</b> .....	109
❖ <b>Gestionar Modelo CDA - 001</b> .....	111
❖ <b>Exportar Plan General</b> .....	115
❖ <b>Mostrar Modelo CDA – 001 - General</b> .....	116
❖ <b>Consultar Plan</b> .....	117
<b>ANEXO 2</b> .....	118
<b>2.1 Diagramas del Modelo de Análisis</b> .....	118
<b>2.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo</b> .....	118
<b>2.1.2 CU: Gestionar Plantilla</b> .....	122
<b>2.1.3 CU: Gestionar CDA – 001</b> .....	126
<b>ANEXO 3</b> .....	130
<b>3.1 Diagramas del Modelo de Diseño</b> .....	130
<b>3.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo</b> .....	130
<b>3.1.2 CU: Gestionar Plantilla</b> .....	134
<b>3.1.3 CU: Gestionar CDA – 001</b> .....	138
<b>ANEXO 4</b> .....	142
<b>4.1 Diagramas de Componentes</b> .....	142
<b>4.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo</b> .....	142
<b>4.1.2 CU: Gestionar Plantilla</b> .....	143
<b>4.1.3 CU: Gestionar CDA – 001</b> .....	143
<b>ANEXO 5</b> .....	144
<b>5.1 Interfaces del software en discusión</b> .....	144

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.3: Descripción del Actor del Negocio .....	50
Tabla 2.5: Descripción de los Trabajadores del Negocio .....	51
Tabla 2.8: Descripción de los Actores del Sistema .....	53
Tabla 2.12.1: Descripción de Casos de uso .....	61
Tabla 2.12.2: Descripción de Casos de uso .....	63
Tabla 2.12.3: Descripción de Casos de uso .....	64
Tabla 2.12.4: Descripción de Casos de uso .....	64
Tabla 4.2.1: Descripción del tipo de UAW para calcular .....	81
Tabla 4.2.2: Descripción del tipo de UUCW para calcular .....	82
Tabla 4.2.3: Descripción del tipo de TFC para calcular .....	84
Tabla 4.2.4: Descripción del tipo de EF para calcular .....	86
Tabla 4.2.5: Calculo de esfuerzo de todo el Proyecto .....	87

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura de RUP (2) .....	31
Ilustración 2: Diseño de la Arquitectura (5) .....	39
Ilustración 3: Diagrama de Caso de uso del Negocio .....	51
Ilustración 4: Diagrama de Actividades .....	52
Ilustración 5: Diagrama del Modelo de Objeto .....	53
Ilustración 6: Diagrama de Casos de uso del Sistema. ....	55
Ilustración 7: Diagrama de Clases del análisis. ....	67
Ilustración 8: Diagrama de Colaboración.....	67
Ilustración 9: Diagrama de Colaboración.....	68
Ilustración 10: Diagrama de Colaboración.....	68
Ilustración 11: Diagrama de Colaboración.....	68
Ilustración 12: Diagrama de Secuencia. ....	69
Ilustración 13: Diagrama de Secuencia. ....	69
Ilustración 14: Diagrama de Secuencia. ....	70
Ilustración 15: Diagrama de Secuencia. ....	70
Ilustración 16: Diagrama de Clases de Diseño. ....	71
Ilustración 17: Diagrama de Secuencia. ....	72
Ilustración 18: Diagrama de Secuencia. ....	73
Ilustración 19: Diagrama de Secuencia. ....	74
Ilustración 20: Diagrama de Secuencia. ....	75
Ilustración 21: Diagrama de Despliegue. ....	76
Ilustración 22: Diagrama de Componentes. ....	77
Ilustración 23: Modelo de datos. Sección_1 .....	78
Ilustración 24: Modelo de datos. Sección_2 .....	78
Ilustración 25: Modelo de datos. Sección_3 .....	79
Ilustración 26: Gráfico de factibilidad.....	89

## INTRODUCCIÓN

En el mundo actual la creación de sistemas informáticos es una tarea primordial. En la sociedad cubana el crecimiento y la evolución de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha permitido que muchos organismos tengan en cuenta las ventajas para su propio desarrollo. La información es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos los modelos del pensamiento humano. En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje sobre un determinado fenómeno, por lo que la información es importante dentro de un proceso de gestión para tomar las decisiones necesarias.

En nuestro País se incrementa la batalla contra el despilfarro, el uso y destino eficiente de los Portadores Energéticos, se requiere adoptar medidas especiales y rigurosas que conduzcan durante los años a la reducción del consumo de energía eléctrica en el sector estatal, sin afectaciones en la producción y los servicios. Por lo tanto la elevación constante del rigor técnico en el trabajo es sin lugar a dudas una de las acciones emprendidas, consciente de la necesidad de lograr mejoras en los consumos específicos de energéticos, que conduzcan a su aprovechamiento óptimo por medio de análisis de los rendimientos en los equipos consumidores y la adopción de medidas técnico- organizativas que permitan lograr ahorros considerables de portadores energéticos.

El ahorro significativo de los portadores energéticos influye positivamente en dos puntos:

1. En la utilización de los portadores energéticos por futuras generaciones.
2. En la disminución de gases contaminantes a la atmósfera.

Las Empresas del Grupo Empresarial Cubaníquel han comprendido que el uso intensivo de las tecnologías de la información en su gestión Empresarial

representa un salto cualitativo y cuantitativo en la producción de bienes y servicios; se percatan que para lograr una mayor optimización de sus recursos es necesario, entre otras herramientas, el software de gestión Empresarial.


En estas Empresas actualmente se elaboran planificaciones para Portadores Energéticos, los cuales recogen la distribución de portadores según las demandas mensuales de cada empresa, el Control mensual y diario de la ejecución del plan. Incluye los modelos CDA-002, 5073 y control equipo a equipo. Este proceso se inicia con el plan elaborado por las empresas con el cierre del mes de mayo y termina en el mes de diciembre del año en curso. Las Entidades del grupo Empresarial Cubaníquel, actualmente presentan problemas en el flujo de información por el correo, en el tiempo de procesamiento de la información y en el aprovechamiento del tiempo de los especialistas energéticos de las Empresas, además de afrontar problemas de Gestión y planificación en cuanto al ajuste de su Plan de portadores Energéticos, por lo que no tienen la facilidad de prevenir a los decisores sobre las desviaciones que puedan ocurrir en el cumplimiento del Plan.

Este trabajo surge por la necesidad de dar solución a la situación antes expuesta, por lo que nuestro **problema científico** se enmarca en la necesidad de desarrollar un Módulo para la Planificación de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel.

El **objeto de estudio** de esta investigación lo constituyen los Sistemas Informáticos para la gestión de Portadores Energéticos, delimitando como **campo de acción** los sistemas informáticos para la planificación de Portadores Energéticos en el Grupo Empresarial Cubaníquel.

El Grupo de desarrollo de SERCONI con el **Objetivo General** de darle solución a la problemática anterior, determinó desarrollar un Módulo Informático que permita de una manera eficiente la Planificación de Portadores Energéticos en el Grupo Empresarial Cubaníquel.

Las **Tareas** que se llevarán a cabo para darle cumplimiento a los objetivos trazados son:

 **Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.**



- ✓ Estudiar los diferentes Sistemas de planificación de consumo energético.
- ✓ Estudiar las tecnologías y herramientas seleccionadas para el desarrollo de la aplicación.
- ✓ Estudiar detalladamente el proceso de Planificación del consumo energético.
- ✓ Identificar los requerimientos.
- ✓ Diseñar el Modulo para garantizar que el producto satisfaga las necesidades de los usuarios.
- ✓ Diseñar la base de datos.
- ✓ Implementar el Módulo de Planificación de Consumo Energético.
- ✓ Realizar pruebas funcionales.
- ✓ Realizar Manual de Usuario.

**Idea a Defender:** Si se desarrolla una herramienta para la Planificación de Portadores Energéticos, se garantizará la prevención oportuna con respecto a las desviaciones que puedan ocurrir en el cumplimiento del Plan y el manejo eficiente de los datos para el Grupo Empresarial Cubaníquel.

Para dar respuesta a las tareas propuestas se utilizaron los **métodos científicos** de la investigación: **teórico y empírico**.

Los métodos empíricos de investigación estudian las características y relaciones esenciales del objeto que son accesibles directamente desde la percepción sensorial (conocimiento sensorial).

Dentro de los Métodos de **investigación empíricos** se emplearon:

**Método Entrevista:** La mayor obtención de información fue gracias a la utilización de este método. Se han planificado encuentros con especialista en el tema para

debatir experiencias, problemas y deficiencias que existen relacionados con el objeto de estudio.

**Método Observación:** Permite contemplar el desarrollo de la investigación, conociendo el problema y el objeto, estudiando su curso natural y recogiendo la información de cada uno de los conceptos o variables que se necesitan para el trascurso y desarrollo de esta investigación.

**Los métodos teóricos de investigación** se aplican durante el proceso de explicación, predicción, interpretación y comprensión de la esencia del objeto. Posibilitan la interpretación conceptual de los datos empíricos, revelan las relaciones esenciales del objeto de investigación que no son observados a simple vista, participan en la construcción del modelo y la hipótesis de la investigación.

Dentro de los Métodos de **investigación teóricos** se emplearon:

**Método Analítico:** Se utilizó para hacer una valoración comparativa entre los sistemas existentes vinculados al campo de acción y el software que se va a desarrollar. También, se profundizó en el estudio de la metodología y el lenguaje de modelación a utilizar.

**Método de Modelación:** Se empleó la construcción de modelos como instrumento de apoyo a la investigación teniendo como lenguaje el UML.

Las **Etapas** de la investigación son:

- ✓ El estudio de las herramientas, tecnologías y patrones arquitectónicos para hacer una selección de las más adecuadas y que cumplan con la política de la Empresa y utilizarlos en la confección del software de acuerdo a sus características.
- ✓ La contextualización del problema, enmarcando los objetivos específicos requeridos por el cliente.
- ✓ El desarrollo de la metodología RUP para a través de sus etapas darle solución al software con todas las especificaciones requeridas.

- ✓ Realización del estudio de factibilidad.

El presente trabajo consta de introducción, 4 capítulos, conclusiones generales, recomendaciones, bibliografía, referencias bibliográficas, glosario de términos y anexos.

En el Capítulo uno **“Fundamentación Teórica”**, se analizan aspectos relacionados con Planificación de Portadores Energéticos, conceptualización y características, se realiza un estudio acerca de los diferentes sistemas existentes vinculados al campo de acción, además se presenta la metodología y las herramientas a utilizar en el desarrollo del Módulo propuesto.

En el Capítulo dos **“Requisitos”**, se abordan en detalles los artefactos del flujo de trabajo Modelo de Negocio de la metodología seleccionada, se presentan los Casos de Uso del Sistema, Requisitos y Actores del Sistema a Automatizar. Se plasman las descripciones de los Casos de Uso seleccionados.

En el Capítulo cuatro **“Descripción de la Solución Propuesta”**, Se presentan los diagramas de Clases de Diseño, Diagramas de Secuencia, Diagrama de Despliegue, Diagrama de Componente e Implementación de los casos de Usos Críticos.

En el quinto y último Capítulo **“Estudio de factibilidad”**, se realiza un estudio de los esfuerzos requeridos para la realización del Módulo, y se valora la factibilidad del producto teniendo en cuenta la técnica de estimación por punto de Casos de uso.

# CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 1.1 Introducción.

La gestión energética se ha convertido en una pieza clave para que una organización, independientemente de su naturaleza o tamaño, pueda alcanzar niveles deseables de eficiencia y ahorro de energía; de compromiso con el medio ambiente y con la sociedad; así como de mejora de la competitividad en sus procesos productivos. La administración de la energía se logra con un sistema de gestión energética. Muchas son las vías que emplean hoy nuestras empresas para administrar la energía, sin embargo, los estudios realizados en numerosas empresas han puesto de manifiesto un bajo nivel en gestión energética en ellas, así como las posibilidades que existen de reducir los costos energéticos mediante la creación en las empresas de las capacidades técnico-organizativas para administrar eficientemente la energía. La administración de la energía necesita un enfoque gerencial coherente e integral. La experiencia demuestra que los ahorros de energía sólo son significativos y perdurables en el tiempo cuando se alcanzan como resultado de un sistema integral de gestión energética. En este capítulo se aborda acerca de las características de la Planificación del consumo energético. Se muestran algunos de los sistemas automatizados existentes unido al campo de acción y se exponen tanto la metodología a seguir en el desarrollo de la aplicación, como las herramientas a emplear en la misma.

## 1.2 Análisis crítico de las fuentes bibliográficas utilizadas. (Estado del Arte.)

### Importancia de la planificación del consumo de Portadores Energéticos.

La planificación del consumo de Portadores Energéticos nos permite.

- ✓ Conocer si las variables evaluadas están siguiendo la planificación determinada.

- ✓ Que los decisores puedan identificar cuando están en presencia de una desviación en el Plan de Portadores Energéticos para tomar las decisiones pertinentes.
- ✓ Identificar los aspectos que influyen en las desviaciones del Plan.
- ✓ Conocer la influencia de los aspectos identificados sobre la planificación o costos energéticos.

Los portadores energéticos son todos aquellos recursos, en su mayoría naturales, que pueden ser utilizados para generar energía. Se considera como recurso o portador energético a toda aquella sustancia sólida, líquida o gaseosa, de la cual podemos obtener energía a través de diversos procesos.

### **1.2.1 Antecedentes en el Grupo empresarial CUBANIQUEL**

#### **Hojas de cálculo en Excel del Especialista Energético de CUBANIQUEL:**

En las empresas pertenecientes al Grupo Empresarial CUBANIQUEL los energéticos llenan un modelo con las particularidades de las mismas, desglosado por portador energético, en el cual recogen aspectos como: Actividad, Cantidad de equipo, Cantidad de pasajeros, Carga a transportar por actividades (opcional), Unidad de medida del nivel de actividad, Real año anterior: Nivel de Actividad, Consumo (ML), Índice de consumo, Hasta mayo año en curso: Nivel de Actividad, Consumo (ML), Índice de consumo, Estimado año en curso: Nivel de Actividad, Consumo (ML), Índice de consumo, Plan del próximo año: Nivel de Actividad, Consumo (ML), Índice de consumo.

El Especialista energético de Cubaníquel elabora el modelo de desagregación del portador por actividad y por meses para un año (CDA 001), esta vez con la sumatoria de los datos de todos los modelos CDA 001 enviados por los energéticos de las empresas, este modelo es enviado al Ministerio de Economía y Planificación (MEP) donde se aprueba o no las cifras reflejadas en dicho modelo,

con estos modelos se hace posible calcular el consumo total según la planificación de los portadores energéticos, pero no se puede conocer el consumo aproximado de cada portador energético en base a lo que se planificó.

Al estar diseñado en Excel no permite acceder desde cualquier puesto de trabajo sin transportarlo, se hace imposible la estimación del consumo desglosado por cada estructura de planificación del consumo energético, no es seguro, no cumple con la filosofía de software libre, no permite visualizar la desviación del consumo de un portador con respecto al plan, no permite determinar las actividades de mayor consumo energético, entre otros inconvenientes.

### **1.3 Objetivos estratégicos de la organización.**

El Grupo de Desarrollo de la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SERCONI), presta servicios a las distintas entidades del municipio, haciendo énfasis en los Organismos del grupo Empresarial CUBANIQUEL, para el cual están dirigidos sus principales esfuerzos. Entre las tareas desarrolladas por esta entidad resalta el mantenimiento de equipos de cómputo y la creación de software para la darle solución a cualquier problema existente.

#### **1.3.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.**

En el siguiente epígrafe se abordará el análisis crítico del proceso antes mencionado.

EL objeto de automatización en este trabajo es el proceso de Elaboración del Plan del próximo año, este proceso inicia cuando los energéticos de las empresas elaboran el modelo CDA 001, teniendo en cuenta el cumplimiento de las actividades del año anterior. El modelo CDA 001 va desglosado por portador energético (Combustibles, Lubricantes, Energía, Agua, Balance de vapor, Generación de energía), el modelo también incluye las siguientes especificaciones:

- Actividad

- Cantidad de equipos, cantidad de pasajeros y carga a transportar por actividades (opcional)
- Unidad de Medida del Nivel de Actividad
- Real año anterior: Nivel de Actividad, Consumo (ML), Índice de consumo
- Desde mayo hasta diciembre del año en curso: Nivel de Actividad, Consumo (ml), Índice de consumo
- Estimado año en curso: Nivel de Actividad, Consumo (ml), Índice de consumo
- Plan del próximo año: Nivel de Actividad, Consumo (ml), Índice de consumo

Actualmente este proceso se realiza de forma manual, haciendo el trabajo de las personas involucradas en el mismo muy tedioso, debido al gran número de empresas pertenecientes al grupo anteriormente mencionado. Al crear o redactar el Modelo CDA – 001 se pueden cometer errores de redacción o definir valores erróneos que a corto o largo plazo afectarán el plan de portadores energéticos, por lo que no se puede garantizar un manejo eficiente de los datos requeridos para el trabajo. Todo esto trae consigo no percatarse a tiempo de las desviaciones que puedan ocurrir en el cumplimiento del Plan.

## **1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo.**

Existen distintos sistemas relacionados con la gestión de portadores energéticos, a continuación mencionaremos algunos, enfocándonos en describir los principales aspectos de estos.

### **1.4.1 CeleradorS2C (DESOFT, 2009)**

#### **Descripción resumida del producto**

Permite el control del consumo de combustible por tarjeta magnética. Emite una serie de informes estadísticos por centros de costo, unidades de costo y vehículos, además de los comprobantes contables de gastos e ingresos generados por la actividad. Está destinado al control del consumo de combustible por tarjeta

magnética en las empresas cubanas. A partir de estas informaciones primarias se pueden obtener una serie de datos estadísticos que son de gran utilidad para saber el gasto de combustible de la entidad. Puede llevar el control del gasto por unidades de costo, centros de costo y vehículos. Adicionalmente, emite un grupo de comprobantes contables a partir de cada una de las operaciones que se ejecutan tanto de gastos como de ingresos.

### **1.4.2 Energux (Desoft)**

#### **Descripción resumida del producto**

Permite el control de todos los portadores energéticos, incluyendo los portadores controlados por tarjetas prepagadas de combustible, electricidad, portadores físicos, y además incluye algunas funcionalidades de la actividad de transporte que permiten el cálculo de los índices de consumo de los vehículos de la entidad. Nueva versión del producto CeladorS2C, solución informática desarrollada por Desoft, en explotación desde el 2005 y distribuida en todas las provincias del país, utilizado para el control del consumo de combustibles por tarjeta magnética.

### **1.4.3 gCar (DATYS)**

#### **Descripción resumida del producto**

Es un sistema destinado al control de vehículos y equipos tecnológicos, en cualquier tipo de empresa u organización. Ofrece con un conjunto de funcionalidades y reportes orientados a mejorar la gestión del parque automotriz, los combustibles y lubricantes, y otros afines. Brinda la información necesaria a directivos y especialistas.

gCar puede ser de utilidad en organizaciones que posean medios de transporte automotriz, equipos tecnológicos, plantas estacionarias, motores de bombeo, entre otros.

Características:



- Gestionar los vehículos y equipos tecnológicos, e incluye el control histórico de los cambios realizados en el vehículo. En lo relativo a partes y piezas, el tipo de labor en la que es empleado, el tipo de combustible y lubricantes, entre otras.
- Gestionar los combustibles y lubricantes, tanto por vehículos como por equipos tecnológicos.
- Realizar las operaciones, permitiendo la generación de los comprobantes para el sistema de contabilidad que se lleva en la organización.
- Obtener reportes y gráficos sobre solicitudes realizadas por el usuario.
- Posee interface de trabajo en ambiente Web, permitiendo el acceso a la aplicación desde accesos remotos.
- Es escalable de forma fácil y los requerimientos técnicos de la infraestructura son de bajas prestaciones.


Su alcance está limitado hacia los combustibles y lubricantes de los vehículos y otros equipos tecnológicos de una entidad.

#### **1.4.4 SAGCC (Sistema Automatizado para la Gestión y Control de los Combustibles)**

##### **Descripción resumida del producto**

Es un software diseñado por la Universidad de Ciego de Ávila en el año 2011, para la gestión de la información de los combustibles en la empresa agropecuaria del MICONS de la provincia Ciego de Ávila. El alcance de esta aplicación es hacia la gestión de las tarjetas magnéticas de combustibles y el uso y consumo de sus portadores. No gestiona portadores como la electricidad, agua, lubricantes y glp.

Cada uno de estos softwares de una manera u otra, logran gestionar los consumos de los portadores energéticos en una entidad. Entre todas estas aplicaciones solo el Energux posee la capacidad de ser usado en un ambiente corporativo consolidando todas las informaciones de las empresas que podrían pertenecer a una organización y facilitar al análisis de los consumos de los portadores energéticos y su gestión. A diferencia de las demás herramientas,

 [Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.](#)

incluye en su gestión el agua y la electricidad, lo que lo haría el más factible y rentable de todos los software mencionados, pero no es así, a pesar de estas facilidades no da respuesta a los requerimientos y especificaciones del grupo Empresarial CUBANIQUEL, ya que no cuenta con todos los portadores que desea abarcar el proceso dependiendo de las actividades ejecutadas en la entidad. Por esta razón se le asignó la tarea del desarrollo de un módulo de Planificación de Portadores Energéticos al Grupo de Desarrollo de la Empresa de Servicios Técnicos de Computación, Comunicaciones y Electrónica del Níquel (SERCONI).

## **1.5 Tendencias y tecnologías actuales.**

A medida que se va desarrollando tecnológicamente la sociedad debemos adaptarnos a las nuevas herramientas y metodologías surgidas para el desarrollo de los procesos, para estar acorde a la competencia y satisfacer las exigencias y necesidades surgidas en cuanto a los Usuarios. Para satisfacer estas exigencias, los desarrolladores deben buscar nuevas ideas surgiendo así nuevos métodos y formas de desarrollo que permiten confeccionar productos cada vez más complejos.

### **1.5.1 Metodología de Desarrollo de Software**

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Pueden ser comparadas con un plan de contingencias en el que se va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además quienes deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Detallan además la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

Las metodologías y estándares utilizados en un desarrollo de software nos proporcionan las guías para poder conocer todo el camino a recorrer desde antes de empezar la implementación, con lo cual se asegura la calidad del producto

final, así como también el cumplimiento en la entrega del mismo en un tiempo estipulado.

Es de suma importancia elegir la metodología adecuada, así como las herramientas de implementación adecuadas, es por ello que la metodología RUP basada en UML nos proporciona todas las bases para llevar al éxito la elaboración del software en discusión. La metodología RUP nos proporciona disciplinas en las cuales se encuentran artefactos con lo cual se podrá contar con guías para poder documentar e implementar de una manera fácil y eficiente, todas las guías para un buen desarrollo, todo esto dentro de las respectivas fases con las cuales cuenta. Tener metodologías diferentes para aplicar de acuerdo con el proyecto que se desarrolle resulta imprescindible teniendo en cuenta las necesidades cambiantes que tiene el entorno de desarrollo actual y el acelerado progreso de la informática a nivel mundial resulta una idea interesante. Las metodologías pueden involucrar prácticas tanto de metodologías ágiles como de metodologías tradicionales.

Entre las metodologías existentes se encuentran:

- Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)
- Microsoft Solution Framework (MSF)
- Scrum
- Programación Extrema (Extreme Programming, XP)
- ICONIX
- Crystal Clear
- FDD
- Dynamic Systems Development Method (DSDM)
- Xbreed
- Lean Development
- Win-Win Spiral
- MIDAS
- RMM
- UWE

## 1.5.2 Metodología RUP

Las metodologías y estándares utilizados en un desarrollo de software nos proporcionan las guías para poder conocer todo el camino a recorrer desde antes de empezar la implementación, con lo cual se asegura la calidad del producto final, así como también el cumplimiento en la entrega del mismo en un tiempo estipulado. Es de suma importancia elegir la metodología adecuada, así como las herramientas de implementación adecuadas, es por ello que la metodología RUP basada en UML nos proporciona todas las bases para llevar al éxito la elaboración del software (1).

Las siglas RUP en inglés significa Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational) es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos.

RUP es una metodología tradicional y producto comercial desarrollado y comercializado por Rational Software, una compañía de IBM. Los autores de RUP destacan que el proceso de software propuesto por RUP tiene tres características esenciales: está dirigido por los Casos de Uso, está centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental (2).

### **Características esenciales del proceso.**

- **Proceso dirigido por Caso de Uso**

Según RUP, los Casos de Uso son una técnica de captura de requisitos que fuerza a pensar en términos de importancia para el usuario y no solo en términos de funciones que sería bueno contemplar. Se define un Caso de Uso como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona el usuario un valor añadido. Los casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema.

- **Proceso centrado en la arquitectura**

La arquitectura de un sistema es la organización o estructura de sus partes relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo.

- **Proceso iterativo e incremental**

Según el equilibrio correcto entre los Casos de Uso y la arquitectura es algo muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo del producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto (1).

Una iteración puede realizarse por medio de una cascada. Se pasa por los flujos fundamentales (Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas), también existe una planificación de la iteración, un análisis de la iteración y algunas actividades específicas de la iteración. Al finalizar se realiza una integración de los resultados con lo obtenido de las iteraciones anteriores (2).

## **Buenas prácticas de RUP para los equipos de desarrollo de software.**

### **Gestión de requisitos**

RUP brinda una guía para encontrar, organizar, documentar, y seguir los cambios de los requisitos funcionales y restricciones. Utiliza una notación de Casos de Uso y escenarios para representar los requisitos.

## Desarrollo de software iterativo

Desarrollo del producto mediante iteraciones con hitos bien definidos, en las cuales se repiten las actividades pero con distinto énfasis, según la fase del proyecto.

## Desarrollo basado en componentes

La creación de sistemas intensivos en software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o se desarrollan sus componentes.

## Modelado visual (usando UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. Es un estándar de la OMG (<http://www.omg.org>). Utilizar herramientas de modelado visual facilita la gestión de dichos modelos, permitiendo ocultar o exponer detalles cuando sea necesario. El modelado visual también ayuda a mantener la consistencia entre los artefactos del sistema: requisitos, diseño e implementación. En resumen, el modelado visual ayuda a mejorar la capacidad del equipo para gestionar la complejidad del software (3).

## Verificación continua de la calidad

Es importante que la calidad de todos los artefactos se evalúen en varios puntos durante el proceso de desarrollo, especialmente al final de cada iteración. En esta verificación las pruebas juegan un papel fundamental y se integran a lo largo de todo el proceso. Para todos los artefactos no ejecutables las revisiones e inspecciones también deben ser continuas.

## Gestión de los cambios

El cambio es un factor de riesgo crítico en los proyectos de software. Los artefactos de software cambian no solo debido a acciones de mantenimiento posteriores a la entrega del producto, sino que durante el proceso de desarrollo, especialmente importantes por su posible impacto son los cambios en los requisitos.

## Estructura del proceso

El proceso puede ser descrito en dos dimensiones o ejes:

**Eje horizontal:** Representa el tiempo y es considerado el eje de los aspectos dinámicos del proceso. Indica las características del ciclo de vida del proceso expresado en términos de fases, iteraciones e hitos.

**Eje vertical:** Representa los aspectos estáticos del proceso. Describe el proceso en términos de componentes de proceso, **disciplina, flujos de trabajo, actividades, artefactos y roles** (2).

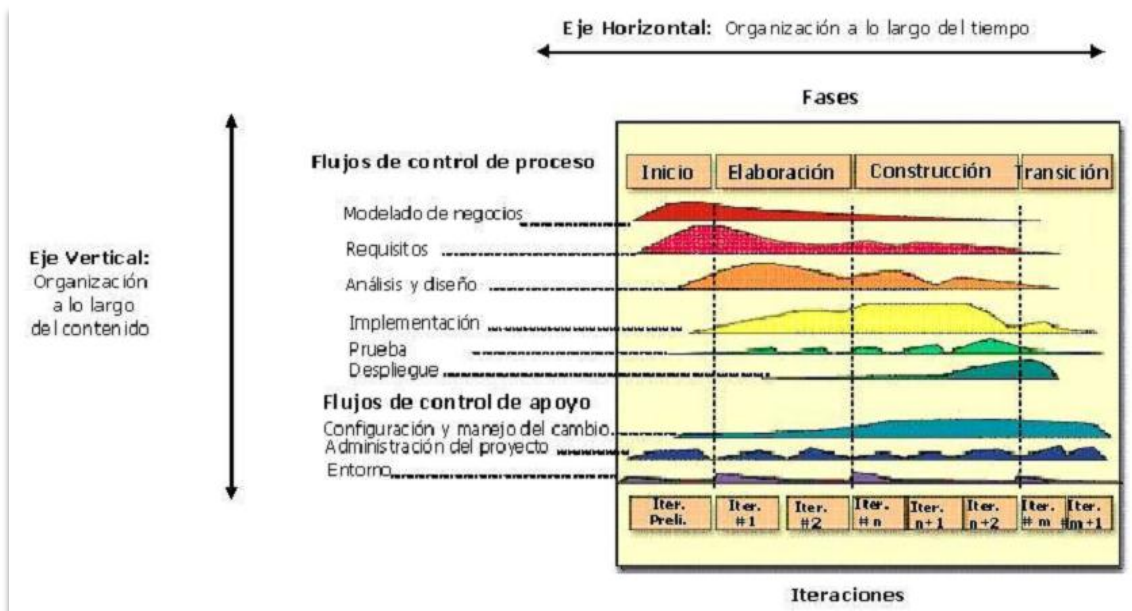


Ilustración 1: Estructura de RUP (2)

## Estructura Dinámica del proceso. Fases de la metodología.

RUP se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un producto. Cada ciclo concluye con una generación del producto para los clientes. Cada ciclo consta de cuatro fases como se esbozó anteriormente: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada fase se subdivide a la vez en iteraciones, el número de iteraciones en cada fase es variable.

- **Inicio:** Durante la fase de Inicio se define el proceso del negocio y el alcance del proyecto. Se identifican todos los actores y casos de Uso, y se diseñan los casos de uso más esenciales (aproximadamente el 20% del modelo completo).
- **Elaboración:** El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y eliminar los mayores riesgos.
- **Construcción:** La finalidad principal de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.
- **Transición:** la finalidad de la fase de transición es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que se requiere desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y facilidad de uso del producto.

## Estructura estática del proceso. Roles, actividades, artefactos y flujos de trabajo.

Un proceso de desarrollo de software define quién hace qué, cómo y cuándo. RUP define cuatro elementos, los roles que responden a la pregunta ¿Quién?, las actividades que responden a la pregunta ¿Cómo?, los productos, que responden a



la pregunta ¿Qué? y los flujos de trabajo de las disciplinas que responde a la pregunta ¿Cuándo? (1).

## **Roles**

Un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas, roles existentes: **Analista, Desarrollador, Gestores, Apoyo, Especialista en pruebas, Otros roles** (Stakeholders, Revisor, Coordinador, Revisor técnico, Cualquier rol) (1).

## **Actividades**

Una actividad en concreto es una unidad de trabajo que una persona desempeñe un rol puede ser solicitado a que realice. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresado en términos de crear o actualizar algún producto.

## **Artefactos**

Un producto o artefacto es un trozo de información que es producido, modificado o usado durante el proceso de desarrollo de software. Los productos son los resultados tangibles del proyecto, las cosas que va creando y usando hasta obtener el producto final.

## **Flujo de trabajo**

Con la enumeración de roles, actividades y artefactos no se define un proceso, necesitamos contar con una secuencia de actividades realizadas por los diferentes roles, así como la relación entre los mismos.

**Modelado del negocio:** Con este flujo de trabajo pretendemos llegar a un mejor entendimiento de la organización donde se va a implantar el producto.

**Requisitos:** Este es uno de los flujos de trabajo más importantes, porque en él se establece qué tiene que hacer exactamente el sistema que construyamos. En esta línea los requisitos son el contrato que se debe cumplir, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que especifiquemos.

**Análisis y Diseño:** El objetivo de este flujo de trabajo es traducir los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema.

**Implementación:** En este flujo de trabajo se implementan las clases y objetivos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás. Además se deben hacer las pruebas de unidad: cada implementador es responsable de probar las unidades que produzca. El resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.

**Pruebas:** este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que estamos desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

**Despliegue:** El objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto.

### 1.5.3 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos (4).

Algunos ejemplos de SGBD son PostgreSQL, MySQL, SQL Server, etc.

Un SGBD debe permitir:

- Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.

- Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Características de un Sistema Gestor de Base de Datos: (CAVSI, 2004)

**Abstracción de la información.** Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

**Independencia.** La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

**Redundancia mínima.** Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

**Consistencia.** En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.

**Seguridad.** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra protegida frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipularla o destruirla; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos (5).

**Integridad.** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.

**Respaldo y recuperación.** Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

**Control de la concurrencia.** En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.

## **SQL Server**

SQL Server es un conjunto de objetos eficientemente almacenados. Los objetos donde se almacena la información se denominan tablas, y éstas a su vez están compuestas de filas y columnas. En el centro de SQL Server está el motor de SQL Server, el cual procesa los comandos de la base de datos. Los procesos se ejecutan dentro del sistema operativo y entienden únicamente de conexiones y de sentencias SQL (5).

SQL Server incluye herramientas para la administración de los recursos que el ordenador proporciona y los gestiona para un mejor rendimiento de la base de datos.

Transact-SQL es el lenguaje que utiliza SQL Server para poder enviar peticiones tanto de consultas, inserciones, modificaciones, y de borrado a las tablas, así como otras peticiones que el usuario necesite sobre los datos. En definitiva, es un lenguaje que utiliza SQL Server para poder gestionar los datos que contienen las tablas.

El lenguaje estándar SQL (Structured Query Language) se emplea para los sistemas de bases de datos relacionales RDBMS (Relational Database Management System), es el estándar ANSI (American National Standards Institute). (FormaSelect) (4).

Características de Microsoft SQL Server:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos.

Este sistema incluye una versión reducida, llamada MSDE con el mismo motor de base de datos pero orientado a proyectos más pequeños, que en sus versiones 2005 y 2008 pasa a ser el SQL Express Edition, que se distribuye en forma gratuita. (Islasoft.com, 2006).

## 1.5.4 Arquitectura

### Arquitectura en capas

Una arquitectura es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización del sistema de software, la selección de los elementos estructurales y sus interfaces, con los que se compone el sistema, junto con su comportamiento tal como se especifica en las colaboraciones entre esos elementos, la composición de esos elementos estructurales y de comportamiento en subsistemas progresivamente más amplios, y el estilo de arquitectura que guía esta organización, estos elementos y sus interfaces, sus colaboraciones, y su

composición. Ejemplo: los patrones de diseño relacionados con el diseño de los objetos y frameworks de pequeña y mediana escala, que son aplicables al diseño de una solución para conectar los elementos de gran escala que se definen mediante los patrones de arquitectura, y durante el trabajo de diseño detallado para cualquier aspecto del diseño local. También se conocen como patrones de micro - arquitectura. El patrón fachada, que se puede utilizar para proporcionar la interfaz de una capa a la siguiente. Los sistemas o arquitecturas en capas constituyen uno de los estilos que aparecen con mayor frecuencia mencionados como categorías mayores del catálogo o por el contrario, como una de las posibles imágenes de algún estilo envolvente. Definen el estilo en capas como una organización jerárquica tal, que cada capa proporciona servicios a la capa inmediatamente superior y se sirve de las prestaciones de la inmediatamente inferior. (6)

La arquitectura por capas es un estilo de arquitectura en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocio de la lógica de diseño, un ejemplo básico es separar la capa de datos, de la capa de presentación al usuario. La ventaja principal de este estilo, es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y en caso de algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Además permite distribuir el trabajo de creación de una aplicación por niveles, de este modo, cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto de los niveles, simplemente es necesario conocer las API que existen entre niveles.

El diseño de sistemas informáticos suele usar las arquitecturas multinivel o programación por capas. En dichas arquitecturas a cada nivel se le confía una misión simple, lo que permite el diseño de arquitecturas escalables, (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). El diseño más en boga actualmente es el diseño en tres capas.

## Diseño en tres Capas.

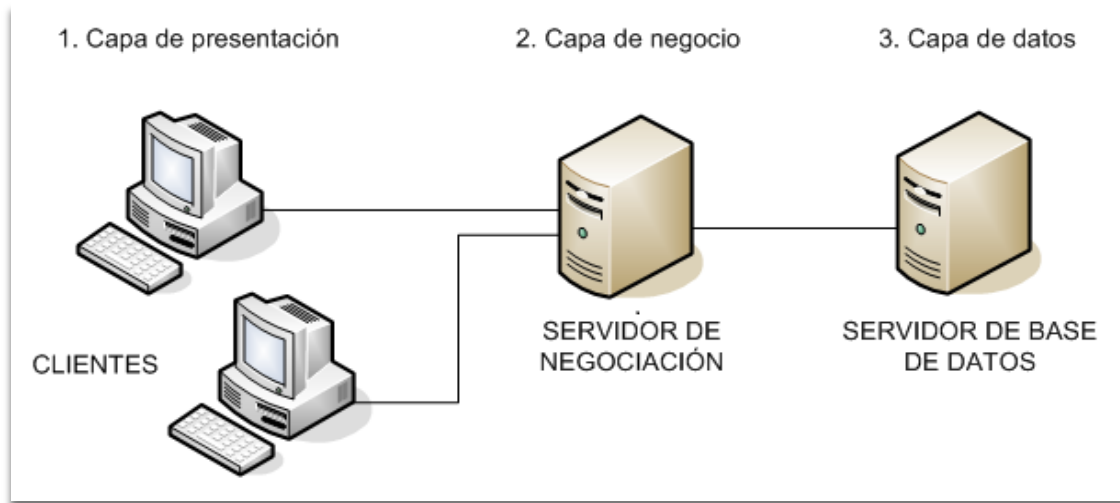


Ilustración 2: Diseño de la Arquitectura (5)

### Capas o niveles:

Capa de presentación o interface: es la capa de que le permite al usuario interactuar con el sistema, captura y le comunica la información al mismo, dando un mínimo de proceso, (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la del negocio.

Capa de lógica o de negocio (Web Services (Acceso a Datos – Reglas de Negocio)): es donde residen los programas que se ejecutan, Recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio e incluso lógica del negocio, pues es aquí donde se establecen las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la de presentación para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos para solicitar al gestor de bases de datos para almacenar o recuperar datos de él (7).

Capa de datos: es donde se ubican los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de los mismos, reciben solicitudes de almacenamiento o de recuperación de información desde la lógica del negocio.

Todas estas capas pueden residir en un único ordenador, esto no sería lo normal, lo más usual es que haya una multitud de ordenadores donde reside la capa de

interface (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor). Las capas de negocio y de datos pueden residir en un mismo ordenador, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja, pueden dividirse en dos o más ordenadores. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, pueden separarse en varios ordenadores los cuáles recibirán las peticiones del ordenador en que resida la capa de negocio. Si por el contrario, la complejidad fuese en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta lógica del negocio podría residir en uno o más ordenadores que realizarían las solicitudes a una única base de datos.

## **Modelo Cliente-Servidor**

El esquema cliente-servidor “es un modelo de computación en el que el procesamiento requerido para ejecutar una aplicación o conjunto de aplicaciones relacionadas se divide entre dos o más procesos que cooperan entre sí “.

Los principales componentes del esquema cliente-servidor son entonces los Clientes, los Servidores y la infraestructura de comunicaciones (8).

## **Modelo cliente-servidor de 3 capas**

En la arquitectura de 3 capas la presentación, la lógica de aplicación y los elementos de datos están conceptualmente separados. Los componentes de la capa de presentación manejan la interacción con el usuario y realizan las peticiones del cliente a los componentes de la capa intermedia. Los componentes de la capa intermedia, manipulan la lógica de negocio y hacen las peticiones a la base de datos (8).

A continuación se enumeran algunas ventajas de las aplicaciones de 3 capas:

- Los componentes de la aplicación pueden ser desarrollados en cualquier lenguaje general lo que posibilita que el grupo de desarrolladores no se centre en el uso de un solo lenguaje.
- Los componentes están centralizados lo que posibilita su fácil desarrollo, mantenimiento y uso.



- Los componentes de la aplicación pueden estar esparcidos en múltiples servidores permitiendo una mayor escalabilidad.
- Los problemas de limitación para las conexiones a las bases de datos se minimizan ya que la base de datos solo es vista desde la capa intermedia y no desde todos los clientes. Además que las conexiones y los drivers de las bases de datos no tienen que estar en los clientes.
- Los componentes de aplicación de la capa intermedia pueden ser asegurados centralmente usando una infraestructura común. Se pueden conceder o denegar los permisos componente a componente simplificando la administración. (Ronda Amador, y otros, 2002).

### 1.5.5 Herramientas CASE


Las herramientas CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computadoras), son aplicaciones informáticas que tienen como objetivo fundamental solucionar y afrontar los problemas de mala calidad de software y documentación inadecuada. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo de un determinado proyecto o software, ya que brindan la posibilidad de realizar cálculos de costos, generan código fuente automáticamente de un diseño previamente dado, poseen compilación automática, ayudan con la documentación y juegan un papel importante en la detección de errores (3).

Por tales ventajas algunas personas han dado su criterio personal sobre el concepto CASE, que se define como:

“Herramientas individuales para ayudar al desarrollador de software o administrador de proyecto durante una o más fases del desarrollo de software o mantenimiento del mismo”.

#### ❖ Embarcadero ER/Studio:

Es una herramienta de modelado de datos, se usa para el diseño y la construcción lógica y física de bases de datos. Su ambiente es de gran alcance y multinivel. Simple y fácil al usuario, ayuda a las organizaciones para tomar decisiones en

 [Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.](#)

cómo resolver embotellamientos de los datos, elimina redundancia y alcanza en última instancia usos de más alta calidad que entreguen datos más eficientes y exactos a la empresa. (10).

#### ❖ **Rational Rose Enterprise:**

Es el producto más completo de la familia Rational Rose. Todos los productos Rational Rose incluyen soporte Unified Modeling Language™ (UML™). Rational Rose Enterprise es la mejor elección para el ambiente de modelado que soporte la generación de código a partir de modelos en Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java™/J2EE™, Visual C++® y Visual Basic®. 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 (11).

#### **Parte de las disciplinas:**

En la definición de sistemas, esta herramienta permite que el equipo de desarrollo entienda mejor el problema, que identifique las necesidades del cliente en forma más efectiva y comunique la solución propuesta de forma más clara. Rational permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) de RUP tales como:

1. Captura de requisitos (parcialmente).
2. Análisis y diseño (completamente).
3. Implementación (como ayuda).
4. Control de cambios y gestión de configuración (parcialmente).

#### **Características principales:**

1. Entre las características principales de Rational se pueden destacar:
2. Admite como notaciones: UML, OMT y Booch.
3. Permite desarrollo multiusuario.
4. Genera documentación del sistema.
5. Disponible en múltiples plataformas.

### 1.5.6 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir. Capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema, no es un lenguaje de programación.

Las herramientas CASE pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguaje de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes. UML es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos, es también un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes (6).

**Objetivos del UML:** (Vico.org, 2002)

- Es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.
- No pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso, incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
- Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.
- Ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
- Imponer un estándar mundial.

### 1.5.7 Microsoft Visual Studio 2012

El disponer en la actualidad de un entorno de desarrollo (Integrated Development Environment o IDE) para una herramienta de programación, puede parecer algo natural o incluso elemental para el propio lenguaje. Ello hace que en ocasiones no se conceda la importancia que realmente tiene a este aspecto del desarrollo.

Las cosas no han sido siempre tan fáciles en este sentido, ya que en tiempos no muy lejanos, los programadores debían de realizar de una forma digamos artesanal, todos los pasos en la creación de una aplicación.

Cuando utilizamos el término artesanal, nos referimos a que el programador debía escribir el código fuente en un editor y diseñar el interfaz con un programa generador de pantallas. Después ejecutaba otro programa que contenía el compilador, sobre el código fuente, para obtener los módulos compilados. Finalmente, debía de enlazar los módulos compilados con las librerías del lenguaje y terceras librerías de utilidades si era necesario, para obtener el ejecutable final de la aplicación. Todo se hacía a base de pasos independientes.

Tal dispersión de elementos a la hora de desarrollar resultaba incómoda en muchas ocasiones, por lo que los fabricantes de lenguajes de programación, comenzaron a incluir en sus productos, además del propio compilador, enlazador y librerías, una aplicación que permitía al programador realizar todas las fases del desarrollo: los editores de código, diseñadores visuales, compilador, etc., estaban incluidos Programación con Visual Basic .NET © Grupo EIDOS en el mismo entorno a modo de escritorio de trabajo o taller de programación, se trataba de los primeros IDE (12).

En lo que respecta a los lenguajes de Microsoft, los programadores disponemos desde hace ya tiempo del IDE de Visual Studio. Los diseñadores del entorno de programación de Microsoft, sobre todo desde su versión 5 han tenido un objetivo principal: hacer que el IDE de cada uno de los lenguajes sea lo más similar posible al resto, de forma que el desarrollo con varios lenguajes no suponga un cambio traumático en el entorno de trabajo.


Esto quiere decir que, por ejemplo, un programador que debe desarrollar aplicaciones tanto en Visual Basic como en Visual C++, cada vez que abra el entorno de trabajo de alguna de estas herramientas, va a encontrar, salvo las particularidades impuestas por el lenguaje, un IDE casi igual, lo que evita un entrenamiento por separado para cada lenguaje y una mayor productividad, al acceder a los aspectos comunes de igual manera. A pesar de todas las similitudes, y hasta la versión 6, cada lenguaje seguía teniendo su propio IDE.

Con la llegada de la tecnología .NET, el panorama ha cambiado sustancialmente, ya que al estar todos los lenguajes bajo el abrigo de un entorno de ejecución común, se ha podido desarrollar también un IDE común. Ya no debemos elegir en primer lugar el lenguaje y abrir su IDE particular. Todo lo contrario, ahora debemos iniciar el IDE de Visual Studio .NET y después, elegir el lenguaje con el que vamos a trabajar. Esto materializa la idea de disponer de un IDE único para diversos de lenguajes. Este concepto es además extensible, ya que al ser .NET Framework una plataforma multilenguaje, los lenguajes desarrollados por terceros fabricantes también podrán engrosar la lista de los disponibles a través del IDE (12).

Microsoft Visual Studio es un entorno (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP; al igual que entornos de desarrollo web como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual sumarle las nuevas capacidades online bajo Windows Azure en forma del editor Monaco. Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, etc.

### **1.5.8 Framework.NET**

.NET es un framework de Microsoft que hace un énfasis en la transparencia de redes, con independencia de plataforma de hardware y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones. Basado en ella, la empresa intenta desarrollar una

 [Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.](#)

estrategia horizontal que integre todos sus productos, desde el sistema operativo hasta las herramientas de mercado. .NET podría considerarse una respuesta de Microsoft al creciente mercado de los negocios en entornos Web, como competencia a la plataforma Java de Oracle Corporation y a los diversos framework de desarrollo web basados en PHP. Su propuesta es ofrecer una manera rápida y económica, a la vez que segura y robusta, de desarrollar aplicaciones o como la misma plataforma las denomina, soluciones permitiendo una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo (12).

.NET Framework proporciona un entorno de ejecución administrado, un desarrollo e implementación simplificados, e integración con una gran variedad de lenguajes de programación, incluidos Visual Basic y Visual C#. .NET Framework es un entorno de ejecución administrado que proporciona diversos servicios a las aplicaciones en ejecución. Consta de dos componentes principales: Common Language Runtime (CLR), que es el motor de ejecución que controla las aplicaciones en ejecución, y la biblioteca de clases de .NET Framework, que proporciona una biblioteca de código probado y reutilizable al que pueden llamar los desarrolladores desde sus propias aplicaciones. Los servicios que ofrece .NET Framework a las aplicaciones en ejecución son los siguientes:

- Administración de la memoria. En muchos lenguajes de programación, los programadores son responsables de asignar y liberar memoria y de administrar la vida útil de los objetos. En las aplicaciones de .NET Framework, CLR proporciona estos servicios en nombre de la aplicación.
- Sistema de tipos comunes. En los lenguajes de programación tradicionales, el compilador define los tipos básicos, lo que complica la interoperabilidad entre lenguajes. En .NET Framework, los tipos básicos los define el sistema de tipos de .NET Framework y son comunes a todos los lenguajes que tienen como destino .NET Framework.
- Biblioteca de clases extensa. En lugar de tener que escribir cantidades extensas de código para controlar operaciones comunes de programación

de bajo nivel, los programadores pueden usar una biblioteca de tipos accesible en todo momento y sus miembros desde la biblioteca de clases de .NET Framework.

- Frameworks y tecnologías de desarrollo. .NET Framework incluye bibliotecas para determinadas áreas de desarrollo de aplicaciones, como ASP.NET para aplicaciones web, ADO.NET para el acceso a los datos y Windows Communication Foundation para las aplicaciones orientadas a servicios.
- Interoperabilidad de lenguajes. Los compiladores de lenguajes cuya plataforma de destino es .NET Framework emiten un código intermedio denominado Lenguaje intermedio común (CIL), que, a su vez, se compila en tiempo de ejecución a través de Common Language Runtime. Con esta característica, las rutinas escritas en un lenguaje están accesibles a otros lenguajes, y los programadores pueden centrarse en crear aplicaciones en su lenguaje o lenguajes preferidos.
- Compatibilidad de versiones. Con raras excepciones, las aplicaciones que se desarrollan con una versión determinada de .NET Framework se pueden ejecutar sin modificaciones en una versión posterior.
- Ejecución en paralelo. .NET Framework ayuda a resolver conflictos entre versiones y permite que varias versiones de Common Language Runtime coexistan en el mismo equipo. Esto significa que también pueden coexistir varias versiones de las aplicaciones, y que una aplicación se puede ejecutar en la versión de .NET Framework con la que se compiló.
- Compatibilidad con múltiples versiones (multi-targeting). Al usar la Biblioteca de clases portable de .NET Framework, los desarrolladores pueden crear ensamblados que funcionen en varias plataformas, como Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows Phone y Xbox 360.

### 1.5.9 Visual Basic.NET

Visual Basic .NET (VB.NET a partir de ahora), como cada nueva versión de las que han aparecido en el mercado de este producto, incorpora, como es natural, un buen conjunto de novedades. Sin embargo, la inclusión de Visual Basic en el entorno de .NET, añade también un compendio de drásticos cambios para los programadores de versiones anteriores, derivados en su conjunto, de la necesidad de afrontar con garantías de éxito el desarrollo de la nueva generación de aplicaciones para Internet, objetivo perseguido por todas las herramientas de desarrollo actuales. Tales cambios, como decimos, son necesarios para la plena integración de Visual Basic con el resto de lenguajes del entorno de .NET; un alto porcentaje, suponen la mejora sobre ciertas características del lenguaje y la eliminación de aspectos obsoletos, arrastrados por una compatibilidad, que en ocasiones como la actual, es necesario dejar atrás; en otros casos, se trata de adaptar nuestras costumbres a nuevos modos y hábitos de programar.

Visual Basic es un lenguaje de programación dirigido por eventos, desarrollado por Alan Cooper para Microsoft. Este lenguaje de programación es un dialecto de BASIC, con importantes agregados. Aunque Visual Basic es de propósito general, también provee facilidades para el desarrollo de aplicaciones de bases de datos usando Data Access Objects, Remote Data Objects o ActiveX Data Objects. Visual Basic contiene un entorno de desarrollo integrado o IDE que integra editor de textos para edición del código fuente, un depurador, un compilador (y enlazador) y un editor de interfaces gráficas o GUI (12).

Visual Basic está diseñado para la creación de aplicaciones de manera productiva con seguridad de tipos y orientado a objetos. Visual Basic permite a los desarrolladores centrar el diseño en Windows, la web y dispositivos móviles. Como ocurre con todos los lenguajes destinados a Microsoft .NET Framework, los programas escritos en Visual Basic se benefician de la seguridad y la interoperabilidad de los lenguajes.

Esta generación de Visual Basic continúa la tradición de ofrecerle una manera rápida y fácil de crear aplicaciones basadas en .NET Framework.



## 1.6 Conclusiones.

Luego del estudio realizado se arriba a la conclusión de que el Sistema estará guiado por la metodología de desarrollo RUP por sus facilidades, documentación y flexibilidad, además es la que mejor se adapta a las condiciones de desarrollo del Sistema propuesto y es política primordial de la empresa.

En el Desarrollo e Implementación del Sistema, se utilizó el entorno de programación antes descrito, Microsoft Visual Studio por las facilidades y nivel de integración que brinda con las herramientas y ventajas que proporciona a la hora de diseñar y/o escribir algoritmos complejos, además de que soporta el Lenguaje de programación Visual Basic de la plataforma .NET, el cual fue seleccionado para el desarrollo de la aplicación por las características ventajosas que brinda en comparación con otros lenguajes de programación.

Como Sistema Gestor de Base de Datos se determina el uso de SQL Server, por su eficiencia a la hora de trabajar con Base de Datos, además de estar totalmente integrado con el Lenguaje de programación escogido. La aplicación se sustentará en una Arquitectura Cliente – Servidor de 3capas.

Como resultado del análisis realizado durante el presente capítulo se llegó a la conclusión de que: las herramientas estudiadas relacionadas con el proceso de planificación del consumo de Portadores Energéticos no responden a las necesidades del Grupo Empresarial CUBANIQUEL, por lo que se determinó que se necesita implementar un módulo para la planificación del consumo de Portadores Energéticos. Para ello se realizó un estudio de las tecnologías actuales y se seleccionaron las más adecuadas para el desarrollo e implementación del Módulo.

## CAPÍTULO 2: REQUISITOS

### 2.1 Introducción

En este capítulo se describe el modelado del negocio actualmente existente en el Grupo Empresarial CUBANIQUEL. Se muestran los actores y trabajadores que participan en el negocio, así como los diagramas de Casos de Uso del negocio y el de Modelo de objeto. Se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales del Sistema, Actores, Diagramas y Descripción de casos de uso a Automatizar, con lo que se espera dar una idea concisa y clara de cómo debe de funcionar el software.

### 2.2 Modelo del Negocio actual

En la actualidad cuando se quiere diseñar un plan para el consumo de Portadores Energéticos, partimos de la creación de los Modelos CDA - 001 de los distintas Entidades del Grupo Empresarial Cubaníquel, estos planes son elaborados por los Energéticos de las Empresas correspondientes en conjunto con el Director Económico.

Una vez aprobados por el Director General de cada una de ellas son enviados al Especialista Energético de Cubaníquel, el cual elabora un Modelo CDA - 001 con la fusión de todos los modelos de las distintas entidades correspondientes al grupo, luego de elaborado es enviado al Ministerio de Estadística y Planificación (MEP) el cual aprueba o no dicho plan, teniendo en cuenta esto el Especialista Energético realiza los ajustes pertinentes en caso de ser necesario.

### 2.3 Actores del Negocio

Nombre del actor	Descripción
MEP	Regula, controla y traza la metodología a emplear en la realización de los planes de consumo de energía.

Tabla 2.3: Descripción del Actor del Negocio

## 2.4 Diagrama de Caso de uso del Negocio



Ilustración 3: Diagrama de Caso de uso del Negocio

## 2.5 Trabajadores del Negocio

Nombre del trabajador	Descripción
Especialista Energético	Elabora los planes de consumo de los portadores energéticos, los distribuye y controla su ejecución.
Especialista Energético (CUBANIQUEL)	Elabora el Modelo principal con la agregación de los planes de las diferentes Empresas.
Director general	Interesado en el cumplimiento de los planes de producción por lo que exige que se tenga un control de los portadores energéticos vinculados a estos.
Director económico	Interesado en el control de los recursos económicos y financieros de la entidad.

Tabla 2.5: Descripción de los Trabajadores del Negocio

## 2.6 Casos de uso del Negocio (Diagrama de Actividad)

### Caso de Uso <Planificar Plan de Portadores Energéticos>

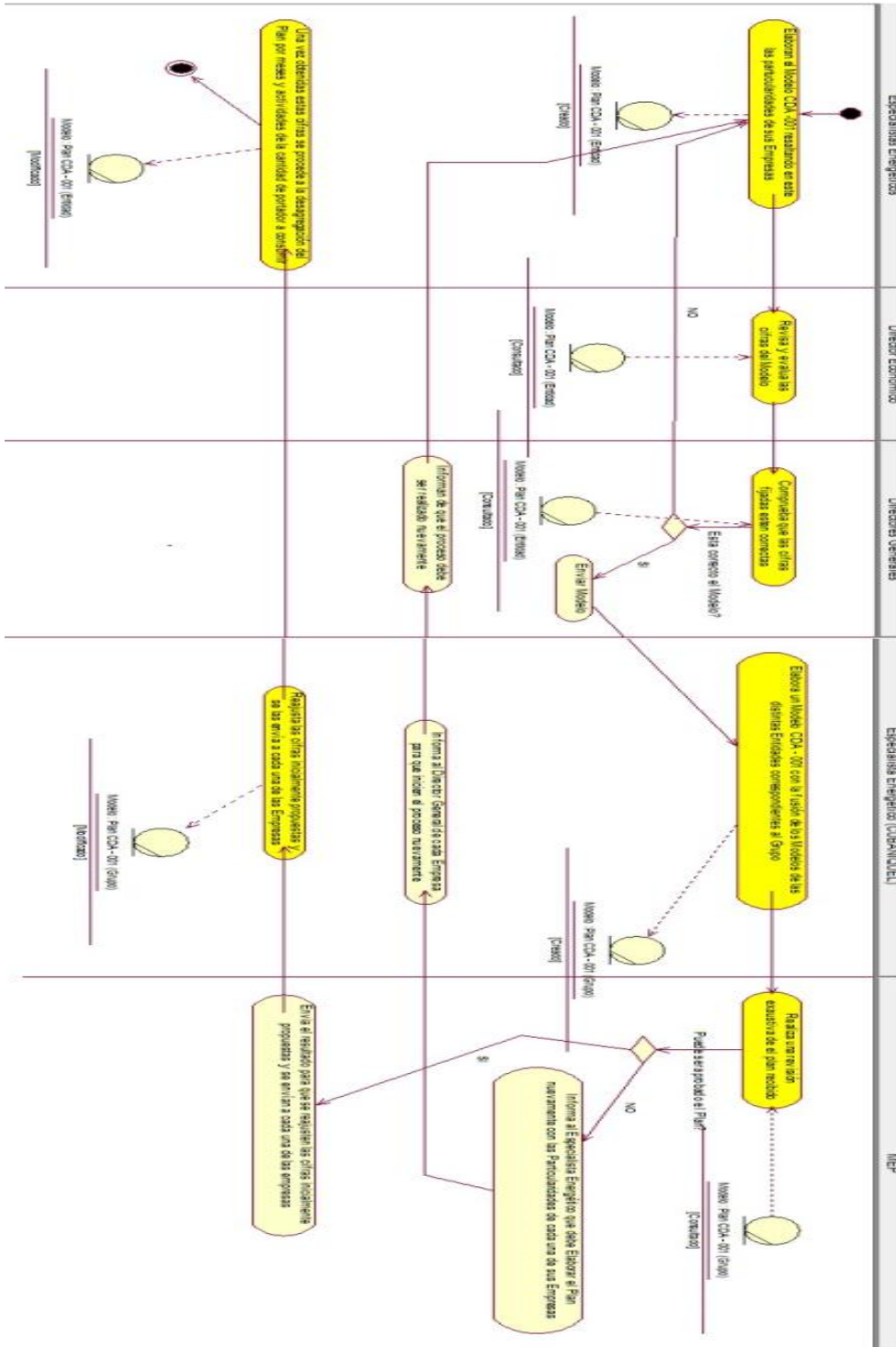


Ilustración 4: Diagrama de Actividades

## 2.7 Modelo de Objetos

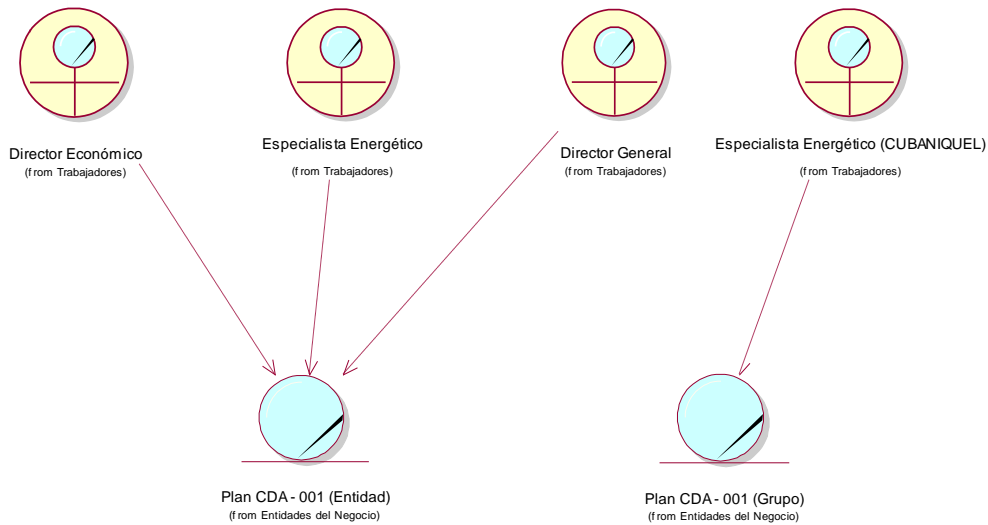


Ilustración 5: Diagrama del Modelo de Objeto

## 2.8 Actores del sistema a informatizar

Nombre del Actor	Descripción
Especialista Energético	Elabora los planes de consumo de los portadores energéticos, los distribuye y controla su ejecución.
Especialista Energético (CUBANIQUEL)	Elabora el Modelo principal con la agregación de los planes de las diferentes Empresas.
Director general	Interesado en el cumplimiento de los planes de producción por lo que exige que se tenga un control de los portadores energéticos vinculados a estos.
Director económico	Interesado en el control de los recursos económicos y financieros de la entidad.

Tabla 2.8: Descripción de los Actores del Sistema

## 2.9 Definición de los requisitos funcionales

A continuación se enunciarán los requisitos funcionales especificados por el cliente.

- 1- Gestionar planificación por equipo.
  - 1.1- Crear planificación por equipo
  - 1.2- Modificar planificación por equipo
  - 1.3- Buscar y Visualizar planificación por equipo
  - 1.4- Eliminar planificación por equipo
  
- 2- Gestionar plantilla.
  - 2.1- Crear plantilla
  - 2.2- Modificar plantilla
  - 2.3- Buscar y Visualizar plantilla
  - 2.4- Eliminar plantilla
  
- 3- Copiar plantilla.
  
- 4- Gestionar CDA - 001.
  - 4.1- Crear CDA - 001
  - 4.2- Modificar CDA - 001
  - 4.3- Buscar y Visualizar CDA - 001
  - 4.4- Eliminar CDA - 001
  
- 5- Exportar plan general.
  
- 6- Mostrar CDA - 001 General.
  
- 7- Consultar Plan.

## 2.10 Diagrama de casos de uso del Sistema a informatizar

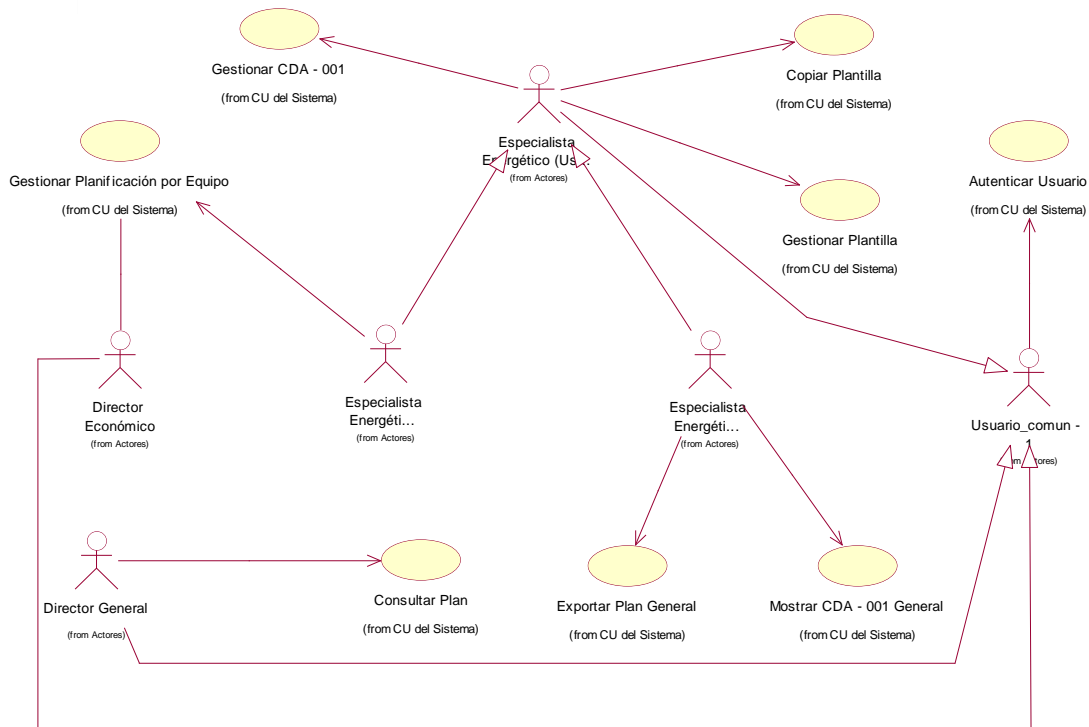


Ilustración 6: Diagrama de Casos de uso del Sistema.

## 2.11 Definición de los requerimientos no funcionales

Los Requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

En la mayoría de los casos, estos son esenciales en el éxito del producto para que los clientes y los usuarios puedan valorar las características no funcionales que posee, pues si se conoce que cumple con toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. Están vinculados con los requerimientos funcionales, pues cuando se conoce lo que el sistema debe hacer podemos determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades tendrá o cuán rápido podrá ser.

**Apariencia e interfaz externa:**

Los usuarios pueden ser personas que no estén familiarizadas con herramientas informáticas, por lo que se requiere una interfaz sencilla, amigable, de apariencia profesional e intuitiva. Debe ser formal, logrando que los colores predominantes propicien al usuario sensación de seriedad y seguridad. Desde una perspectiva más amplia del diseño visual de la aplicación, debe mantener una coherencia y estilo común entre todas las ventanas, proporcionando una consistencia visual a la aplicación. La interfaz debe utilizar preferentemente conceptos que sean manejados y les resulten familiares a los usuarios para que les sea fácil el uso de la herramienta y su aprendizaje.

**Requerimiento de seguridad:**

Este sistema requiere de la seguridad de sus datos, ya que se trabaja con informes privados que son realizadas por diferentes empresas. Los individuos que harán uso de la aplicación están autorizados para ver este tipo de información. La aplicación tiene una serie de usuarios con permisos definidos, aclarando que la autenticación debe hacerse en el Sistema, no en el Módulo, por lo que no es requerimiento específico del mismo, si del Sistema.

**Requerimiento de rendimiento:**


Con esta herramienta se pretende manejar el procesamiento de datos con una buena eficiencia, precisión y disponibilidad para que el éxito del producto se vea reflejado en la capacidad de la velocidad con que se manipula la información.

**Requerimiento de confiabilidad:**

La seguridad de los datos es garantizada por el gestor de base de datos SQL Server 2012, escogido para el desarrollo de la aplicación. Es el indicado para situaciones en donde no se permite la pérdida de un solo registro.

**Requerimiento de portabilidad:**

El producto exige ser utilizado en la plataforma Windows y el servidor de base de datos en diferentes plataformas, porque puede utilizarse en Linux, Windows, etc.

 [Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.](#)



**Requerimiento de soporte:**

El proceso de instalación y configuración del sistema será realizado por el administrador.

**Requerimiento político-cultural:**

La versión del sistema se desarrollará en español.

**Requerimiento de ayuda:**

Se cuenta con un manual de usuario bien detallado y explícito.

**✓ Servidor de Base de Datos.****Software:**

- Base de Datos - SQL Server 2012
- Sistema Operativo – Windows 2000(3) Advanced Server, Internet Information server (IIS), Internet explorer 6.0 Servipack 1.0 o superior.
- CD – ROM drive - Necesario para la instalación

**Hardware:**

- Microprocesador - Pentium IV 1.73 GHZ o superior
- RAM – 2 GB Recomendado
- Protocolo comunicación – TCP/IP, IPX/SPX
- Disco Duro – Al menos 3 GB libres
- Tarjeta de red - 100Mbps Recomendado

**✓ Cliente (Puestos de trabajo)****Software:**

- Sistema Operativo - Windows 7 (Recomendado), Internet Explorer 6.0 Servipack 2.0 o superior.

**Hardware:**

- Microprocesador - Pentium IV 1GHZ o superior
- RAM - 1GB Recomendado
- Disco Duro - 5GB Recomendado
- Monitor - SVGA color con 800x600, 256 colores
- Tarjetas de red - 100Mbps Recomendado
- Mouse – Requerido

**Usabilidad:**

- Facilidad de uso por parte del Usuario: El Sistema debe presentar una interfaz amigable que permita una interacción fácil con el mismo, para todo tipo de usuario.
- Menús: El sistema debe presentar menús que permitan el acceso rápido a las opciones que el sistema brinda a los usuarios.

**Seguridad:**

- Identificar al usuario antes de que pueda entrar al sistema
- Garantizar que la información sea editada solo por quién tiene privilegios
- Garantizar que las funcionalidades del sistema se muestren de acuerdo al nivel del usuario activo.
- Verificaciones sobre acciones irreversibles como eliminaciones.

## 2.12 Descripción de los Casos de uso


A continuación mostramos solo una descripción de caso de uso. Las restantes se resaltarán en los Anexos.

### ❖ 1- Gestionar Modelo CDA - 001

Flujo de Eventos

Sección 1: “Crear Modelo CDA-001”

Flujo Básico

 **Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.**

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
<p>1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la creación del Modelo CDA-001</p>	
	<p>2. Brinda un formulario con la posibilidad de realizar las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar un nuevo Modelo CDA-001.</li> <li>• Modificar Modelo CDA-001.</li> <li>• Eliminar Modelo CDA-001.</li> <li>• Salvar</li> <li>• Cerrar</li> </ul>
<p>3. Selecciona la opción Adicionar un nuevo Modelo CDA-001.</p>	
	<p>4. Se muestra un formulario con los siguientes campos (Compañía, Plantilla, Descripción, Portador, Estado, Año, U/M, Versión), que brinda la posibilidad de introducir los datos del Modelo CDA-001.</p> <p>Y permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar la operación en</li> </ul>

	cualquier momento.
5. Introduce los datos en los campos del formulario para la creación del Modelo CDA-001.	
	6. Valida los datos.
7. Se remite al Excel para insertar los datos en el Modelo CDA-001.	
8. Selecciona la opción de guardar los datos.	
	9. El Caso de Uso termina.

#### Flujos Alternativos

*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	*.a.1 Muestra un mensaje de información. "La acción ha sido cancelada".
	*.a.2 El caso de uso termina.

6 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema

	<p>6. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Plantilla, Descripción y U/M), por favor, complete estos datos.”</p> <p>6. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</p> <p>6. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.</p>
--	---

Tabla 2.12.1: Descripción de Casos de uso

Sección 2: “Modificar Modelo CDA-001”  
Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de modificar Modelo CDA-001	
	<p>2. Muestra los datos de un Modelo y brinda la posibilidad de cambiar su contenido.</p> <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar la operación en cualquier momento.</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesite y selecciona la opción de guardar los datos.	

	4. Valida los datos.
	5. Actualiza los datos del Modelo CDA-001
	6. Muestra un mensaje de información: “La actualización ha sido realizada exitosamente”.
	7. El caso de uso termina.

#### Flujos Alternativos

*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	*.a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”.
	*.a.2 El caso de uso termina.

4 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	4. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Plantilla, Descripción y U/M), por favor, complete estos datos.”
	4. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

	4. a.3 Regresa al paso 3 de la Sección 1.
--	---

Tabla 2.12.2: Descripción de Casos de uso

### Sección 3: “Eliminar Modelo CDA-001”

#### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de eliminar un Modelo CDA-001.	
	<p>2. Muestra el mensaje de confirmación: “¿Confirma eliminar el elemento? Si presiona Eliminar no podrá recuperar la información”.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar los elementos mostrados.</li> </ul>
3. Selecciona la opción de eliminar los elementos mostrados	
	4. Elimina los elementos
	5. Muestra el mensaje de información: “El elemento ha sido

	eliminado”.
	6. Se actualizan los elementos.
	7. El caso de uso termina.

### Flujos Alternativos

3. a El Especialista Energético selecciona la opción de Cancelar.	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	3. a.1 Regresa al paso 2 de la Sección 2.
	3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 2.12.3: Descripción de Casos de uso

### Sección 4: “Mostrar Modelo CDA-001”

#### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de mostrar un Modelo CDA - 001.	
	2. El caso de uso termina.

Tabla 2.12.4: Descripción de Casos de uso

#### Precondiciones

- Debe estar Creada la plantilla para poder Insertar los datos del Modelo CDA-001.

#### Poscondiciones

- Se adicionó un Modelo CDA-001.



## 2.13 Conclusiones

En este capítulo se profundizó y desarrollaron los diagramas de Casos de uso del negocio (Diagrama de Caso de Uso Principal y Diagrama de Actividades) y diagrama de Modelo de objeto del negocio, así como se determinaron los actores y trabajadores que interactúan en el Negocio. A través de este Capítulo se puede tener una idea concisa de las especificaciones y artefactos del Negocio. También obtuvimos los artefactos y descripción de los Casos de Uso generados.

Se tiene un Análisis exhaustivo de los requerimientos del Sistema a tener en cuenta para cumplir con las expectativas y peticiones del usuario o la entidad para la que se implantará. En el capítulo se obtuvieron 15 requisitos funcionales y 14 no funcionales, Estos constituirán la base para estructurar los Diagramas que serán descritos más adelante.

# CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

## PROPUESTA

### 3.1 Introducción

En este capítulo se detalla la construcción de la solución propuesta, para ello se presenta el diagrama de clases por casos de uso y se realiza una descripción detallada para cada uno, se abordará la solución propuesta para el desarrollo e implementación del Software, a través de los Diagramas de Clases de Diseño, Diagramas de Secuencia de los Casos de Uso críticos, Diagrama de Despliegue, Diagrama de Componente de los Casos de Uso críticos e Implementación de los Casos de Uso críticos, teniendo en cuenta para este último aspecto la representación de fragmentos del código donde se refleje el uso de los frameworks y patrones de diseño utilizados, se especifica también la arquitectura empleada en la confección de este producto.

### 3.2 Diagramas de Análisis

#### 3.2.1 Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo

Los diagramas que se muestran a continuación representan en su totalidad al CU: Gestionar planificación por Equipo. El de Clases de Análisis, las 4 secciones del diagrama de Colaboración y las 4 secciones del diagrama de Secuencia.

##### ➤ Diagrama de Clases

En el Diagrama de Clases del Análisis se muestran las relaciones entre el Actor, la Clases interfaz (CI), la Clase controladora (CC) y Clase entidad (CE), haciendo énfasis en las iteraciones entre ellas.

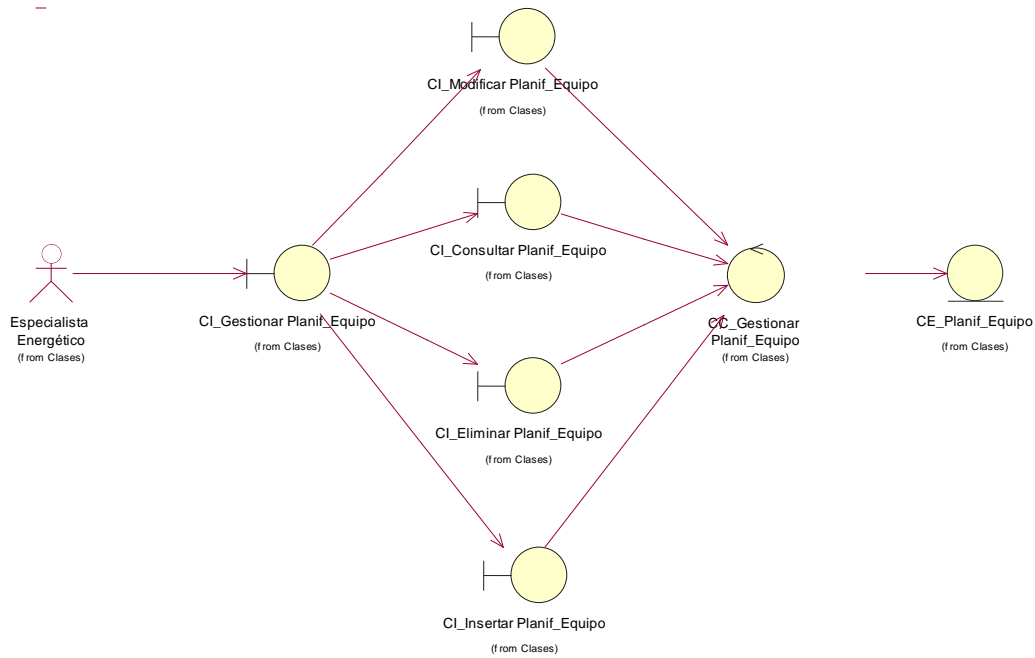


Ilustración 7: Diagrama de Clases del análisis.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

## ➤ Diagrama de Colaboración

Sección "Consultar"

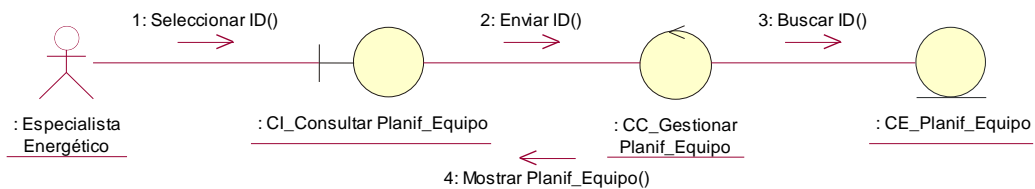


Ilustración 8: Diagrama de Colaboración.

## Sección "Eliminar"

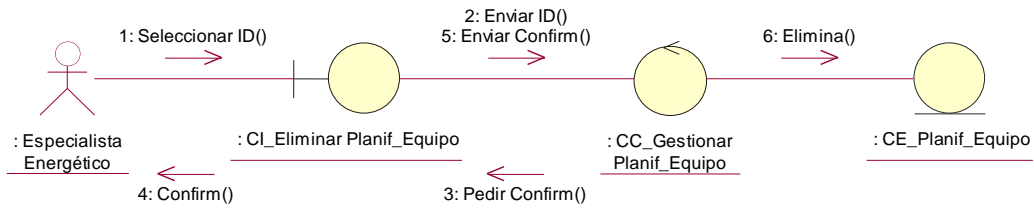


Ilustración 9: Diagrama de Colaboración.

## Sección "Insertar"

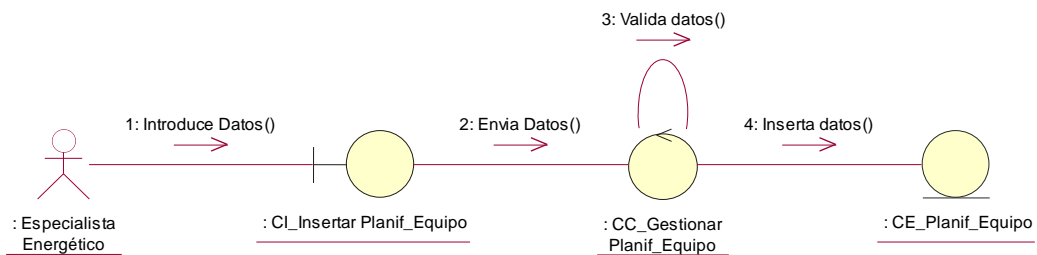


Ilustración 10: Diagrama de Colaboración.

## Sección "Modificar"

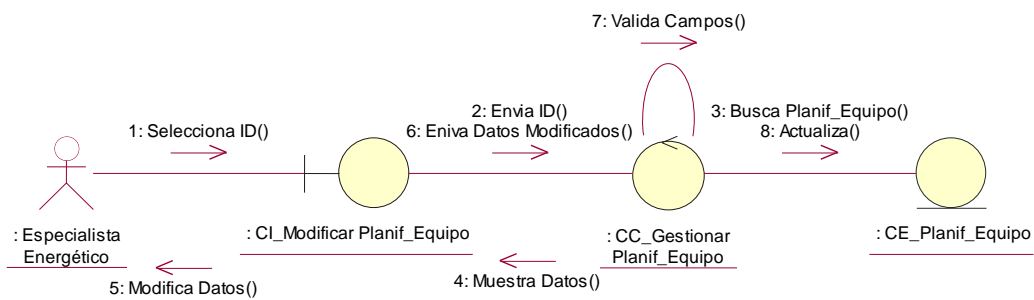


Ilustración 11: Diagrama de Colaboración.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

## ➤ Diagramas de Secuencia del Análisis

### Sección "Consultar"

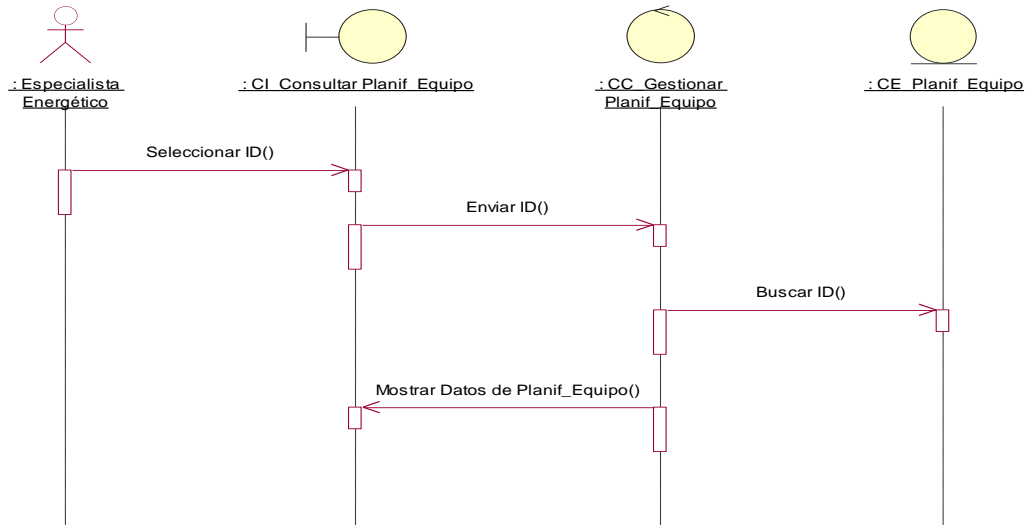


Ilustración 12: Diagrama de Secuencia.

### Sección "Eliminar"

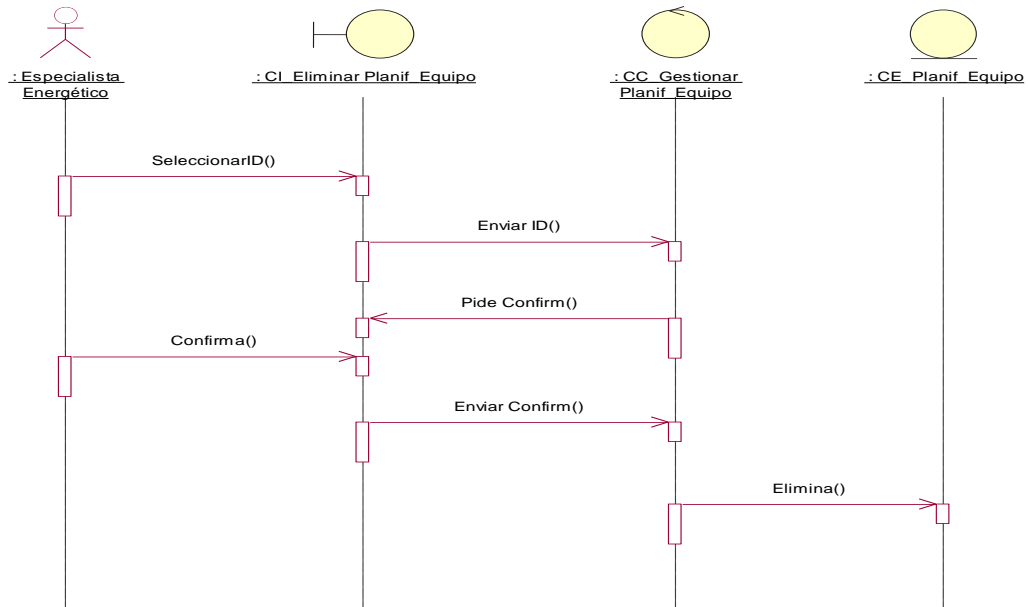


Ilustración 13: Diagrama de Secuencia.

## Sección "Insertar"

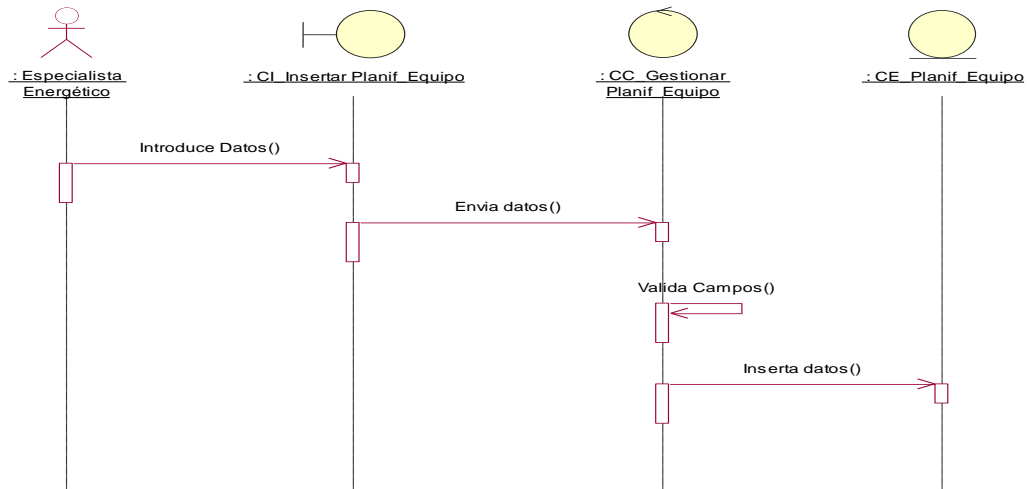


Ilustración 14: Diagrama de Secuencia.

## Sección "Modificar"

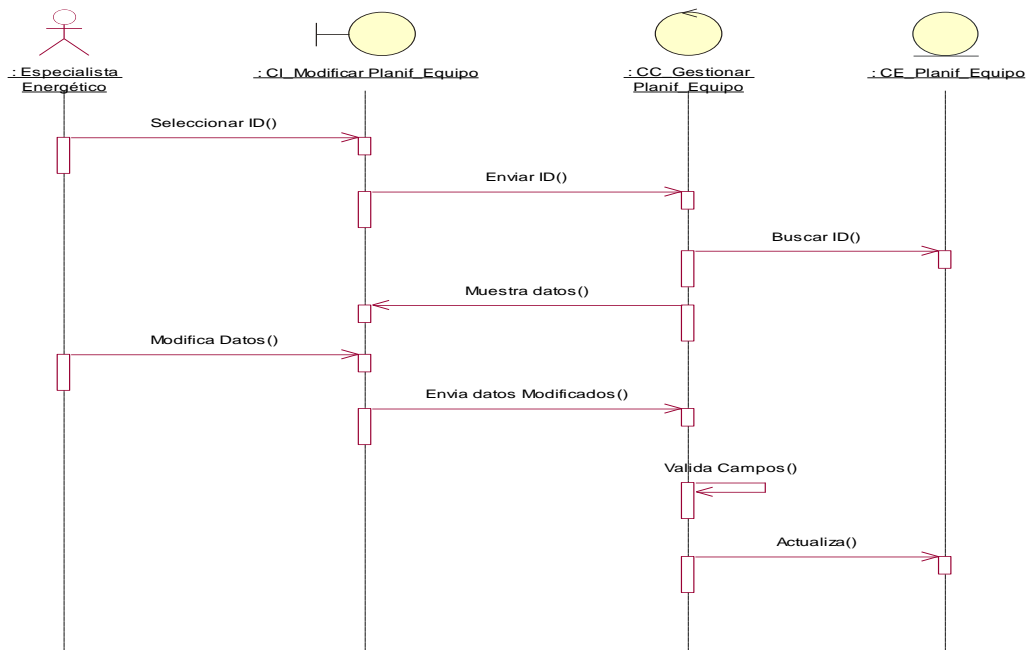


Ilustración 15: Diagrama de Secuencia.

Los Diagramas de Secuencia muestran las relaciones entre el actor y las Clases (CI), (CC), y (CE), mostrando relaciones entre ellas y el Actor para resaltar mediante comentarios las transacciones del proceso.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

### 3.3 Diagramas de Clases de Diseño de los Casos de Uso críticos.

#### 3.3.1 Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo

En el Diagrama de Clases del Diseño se establece la relación y dependencia de las clases Existentes según el caso de uso en cuestión.

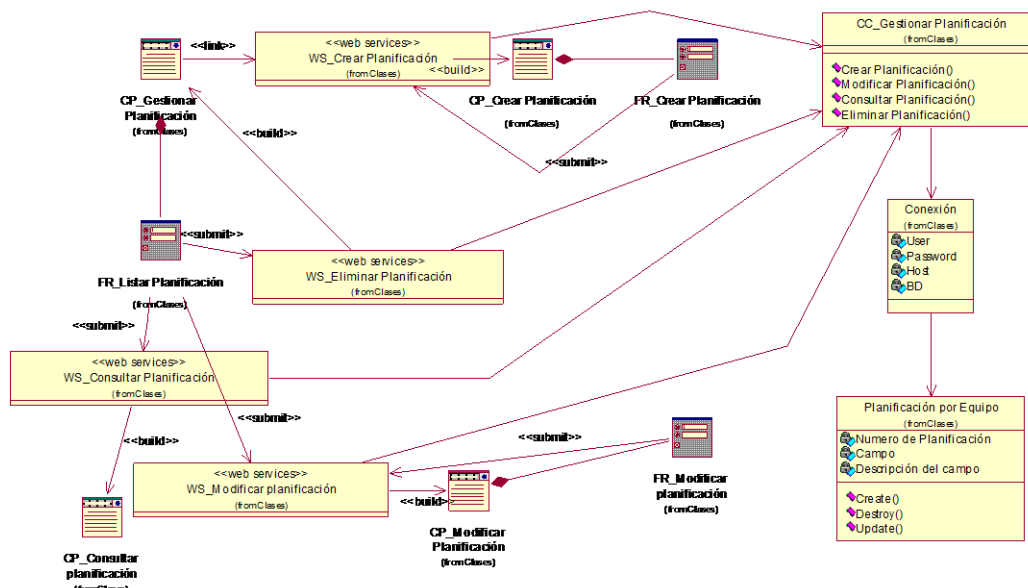


Ilustración 16: Diagrama de Clases de Diseño.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

## 3.4 Diagramas de secuencias de los casos de uso críticos

### 3.4.1 Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo

En el Diagrama de secuencia del Modelo de Diseño se establece las relaciones entre las clases del Caso de Uso en cuestión, resaltándose las iteraciones y especificaciones de las mismas.

Sección “Consultar”

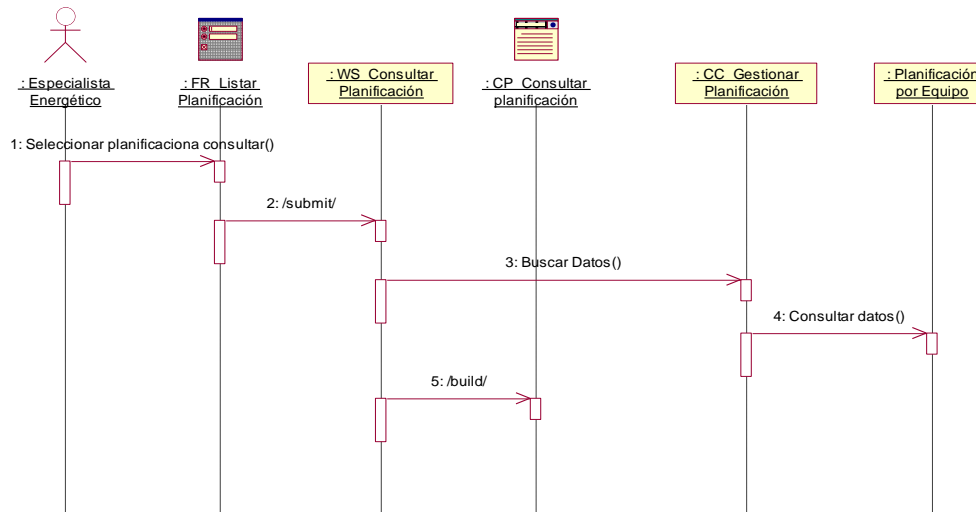


Ilustración 17: Diagrama de Secuencia.



## Sección "Eliminar"

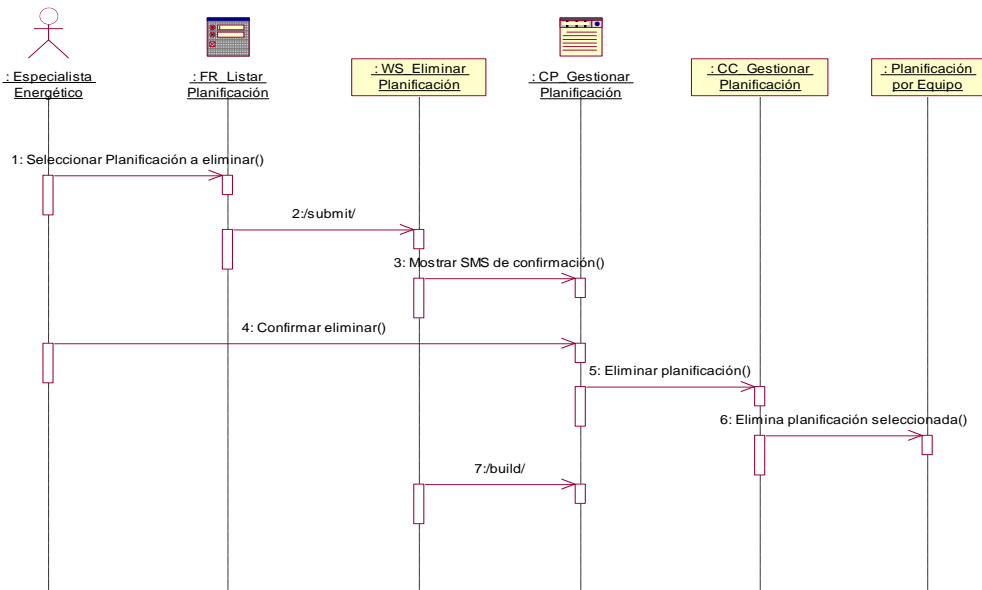


Ilustración 18: Diagrama de Secuencia.

## Sección "Insertar"

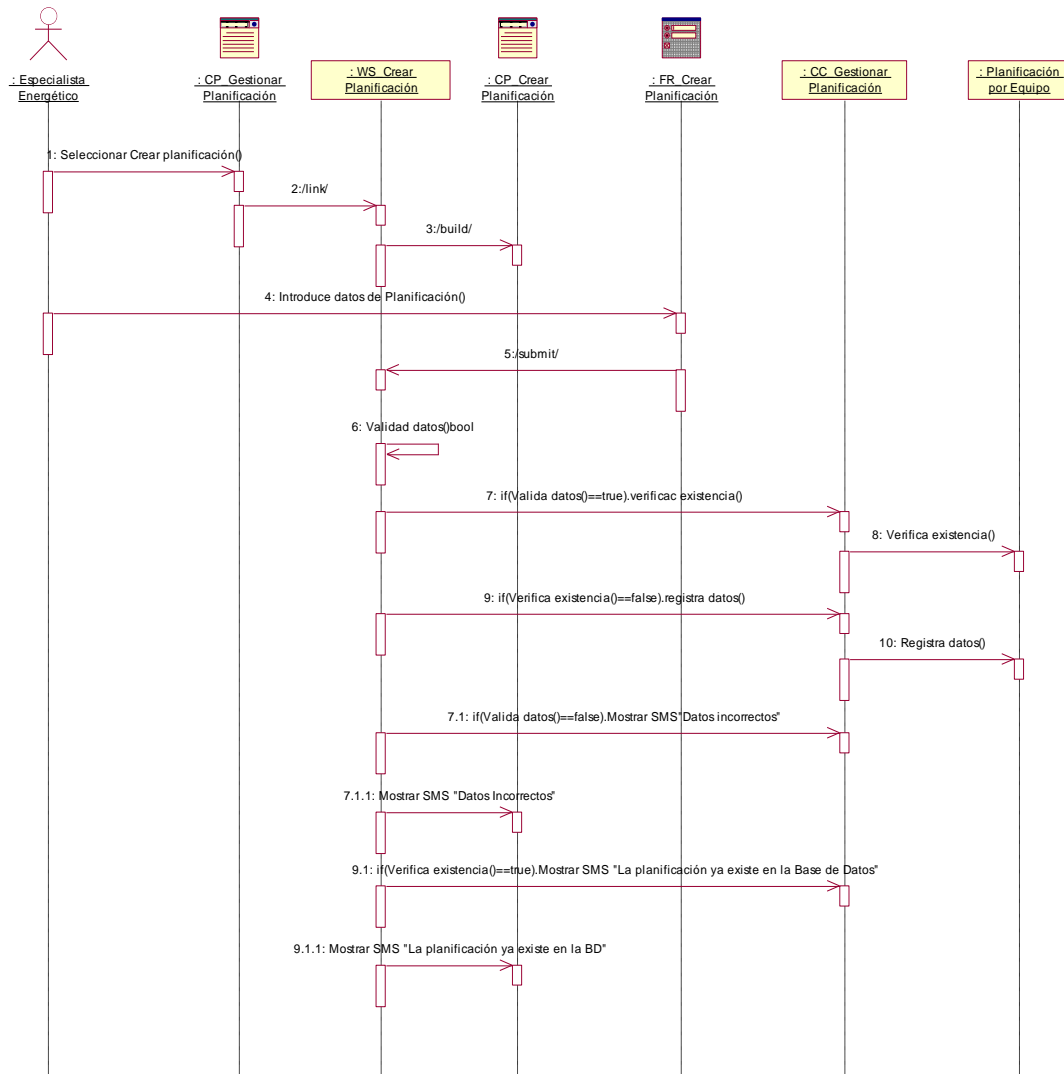


Ilustración 19: Diagrama de Secuencia.

## Sección "Modificar"

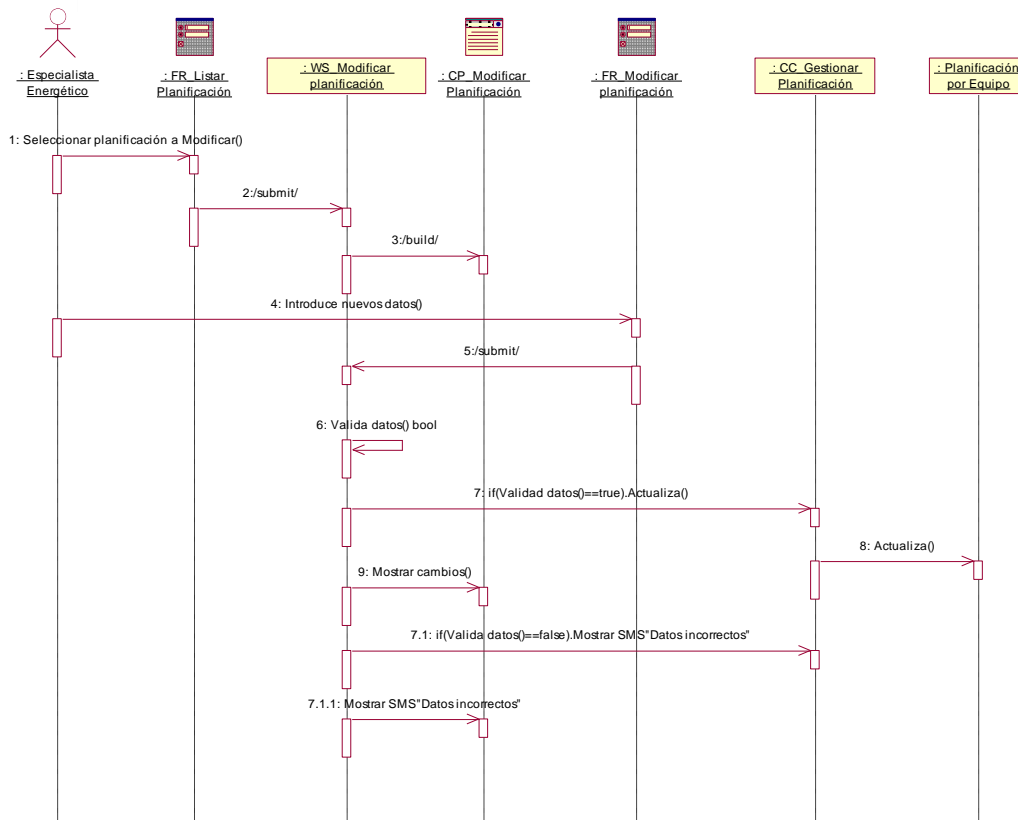


Ilustración 20: Diagrama de Secuencia.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de Uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

### 3.5 Diagrama de Despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño. En él se representan una serie de nodos y arcos, donde cada nodo representa un equipo de cómputo (procesador o equipo de hardware similar), El software en desarrollo es una aplicación de escritorio

(Desktop), que dispone de una base de datos, en la que se encuentra almacenada la información requerida para el funcionamiento de la aplicación, a la que pueden estar accediendo disímiles usuarios al unísono. Por esta razón se propone contar con un servidor donde la base de datos quede instalada y pueda accederse a ella de forma simultánea desde distintas ubicaciones. En cada nodo cliente estaría instalada la herramienta informática que tendrá acceso al servidor mediante el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP).

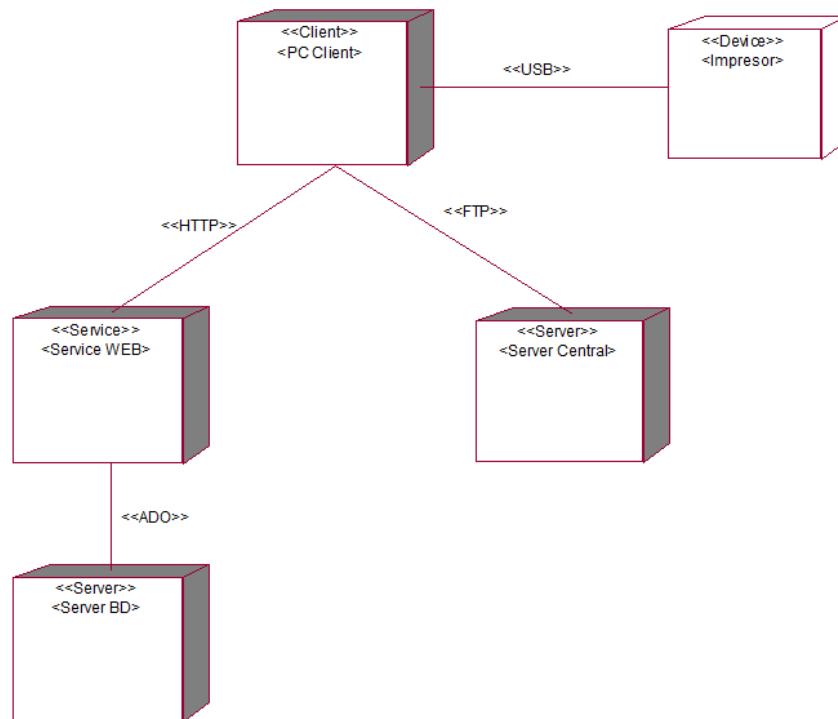


Ilustración 21: Diagrama de Despliegue.

## 3.6 Diagrama de Componentes de los Casos de uso críticos

### 3.6.1 Caso de Uso: Gestionar Planificación por Equipo

El Diagrama de Componentes establece relaciones entre las clases del Caso de Uso resaltando en estas el tipo de elemento o archivo.

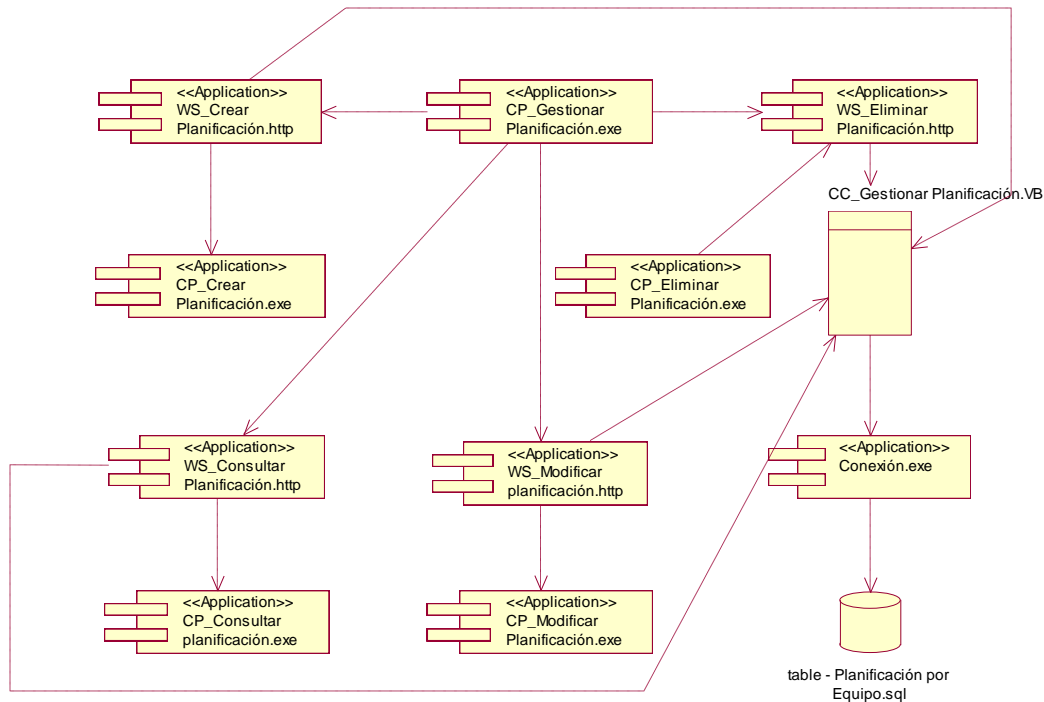


Ilustración 22: Diagrama de Componentes.

Los Diagramas correspondientes a los otros 2 Casos de uso esenciales se mostrarán en los Anexos.

## 3.7 Modelo de datos

Se presentan las tablas con que interactúa la aplicación propuesta en la investigación, se recogen y modelan todos los datos de los que dispone el sistema. Como resultado del modelo de datos se dividieron las imágenes en 3 secciones para su mayor comprensión.

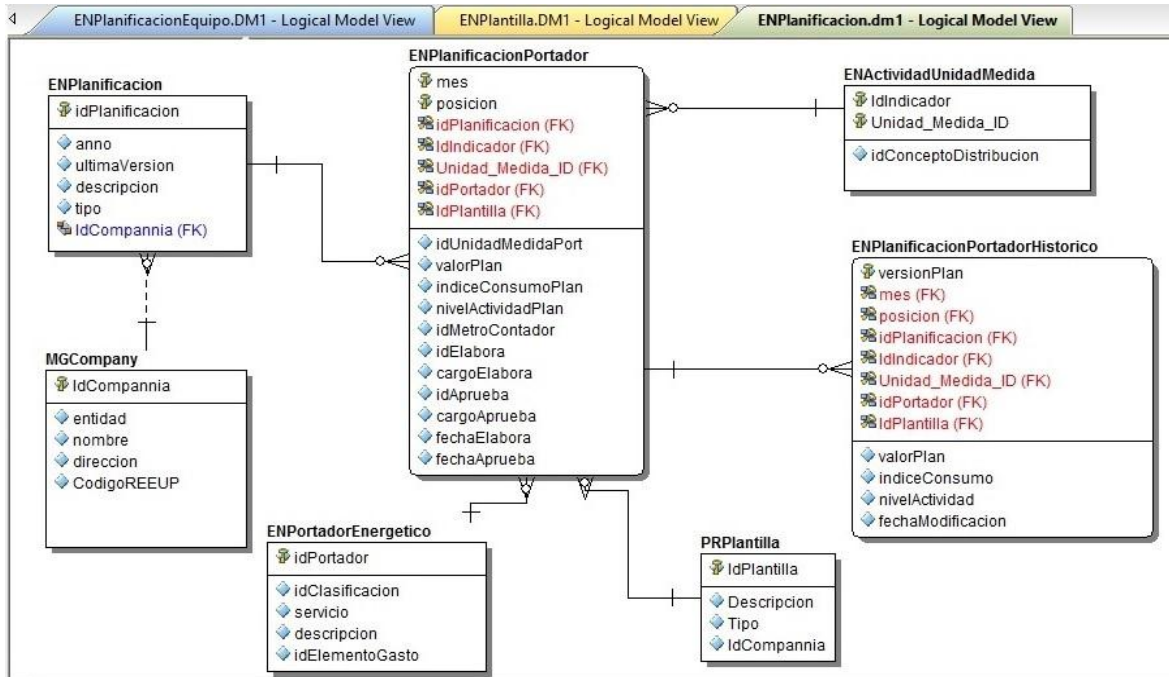


Ilustración 23: Modelo de datos. Sección\_1

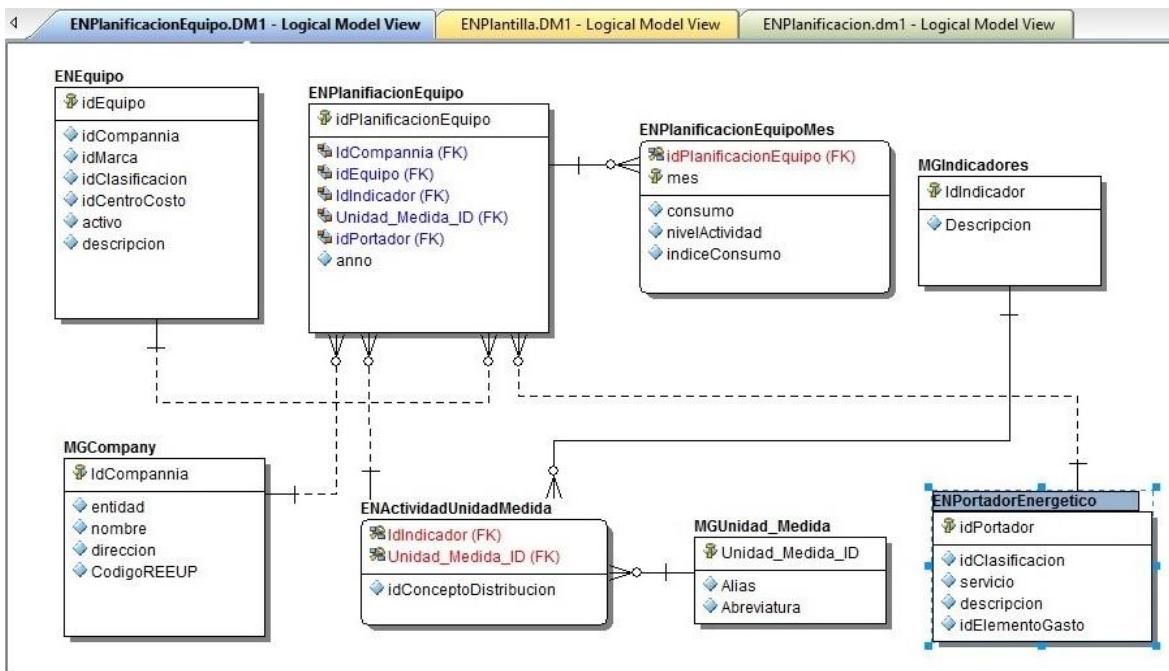


Ilustración 24: Modelo de datos. Sección\_2

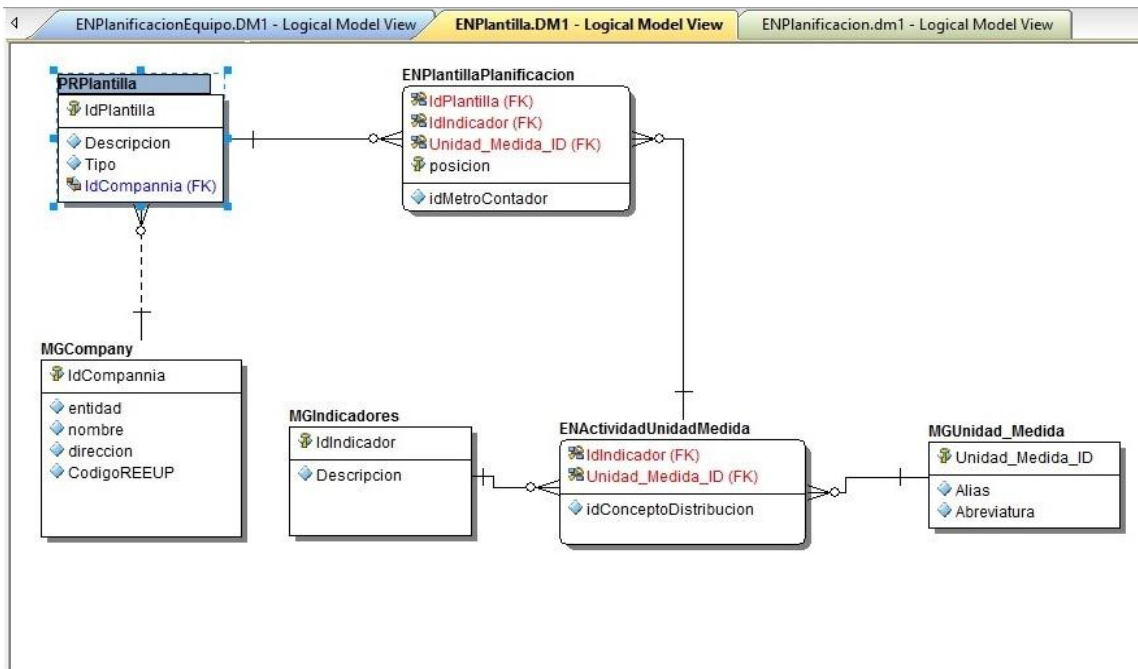


Ilustración 25: Modelo de datos. Sección\_3

### 3.8 Conclusiones

Concluido este capítulo hemos finalizado la etapa de diseño del sistema, obteniendo como resultado los diagramas que reflejan la estructura del sistema y la forma en la que están distribuidas las partes fundamentales, que sin ellas resultaría difícil obtener resultados satisfactorios en el desarrollo de la aplicación. Se abordaron las relaciones y dependencias entre las clases de Diseño teniendo en cuenta las tablas que interactúan en cada Caso de Uso, así como también se desarrollaron los principales Diagramas correspondientes al Modelo de Diseño, la Vista de Componentes y Vista de Despliegue, cerrando el capítulo con la conclusión de que puede asegurar que se cumplió con los objetivos trazados.

## CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

### 4.1 Introducción

Cuando se tiene en mente desarrollar un producto informático una de las tareas más importantes que se debe realizar es la estimación, que no es más que determinar, de manera aproximada, los recursos de hardware y software, costo, tiempo y esfuerzo que se necesita para el desarrollo del mismo. El Estudio de Factibilidad es primordial a la hora de desarrollar cualquier proyecto, ya que ningún producto informático está libre de posibles riesgos. Por lo que es necesario minimizar las vulnerabilidades en cuanto a recursos humanos, materiales y financieros, teniendo en cuenta que es de vital importancia estimar la relación costo–beneficio, así como el esfuerzo, capital humano y el tiempo de desarrollo que se emplea en la ejecución de estos. En el desarrollo de este capítulo llevaremos a cabo el Método de estimación de Planificación basada en Casos de uso.

Este análisis permitió determinar las posibilidades de diseñar el Módulo propuesto y su puesta en marcha.

### 4.2 Planificación basada en casos de uso.

Mediante esta estimación existe una posibilidad de predecir el tamaño de un sistema a partir de las características de sus requisitos, expresados en los casos de uso.

Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores. Los parámetros o elementos a tener en cuenta para la aplicación de este método son los siguientes:

- 1) Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- 2) Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).
- 3) Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).



- 4) Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.
- 5) Factor de complejidad técnica (TCF).
- 6) Factor de ambiente (EF).

### Identificar los Puntos de casos de uso Desajustados

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

**Dónde:**

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

#### - Para calcular UAW

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación  (API, Applications Programming Interface)	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	4*3
Total			12

Tabla 4.2.1: Descripción del tipo de UAW para calcular

**- Para calcular UUCW**

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones	5	4*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	3*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	0*15
Total			50

Tabla 4.2.2: Descripción del tipo de UUCW para calcular

Luego: **UUCP = UAW + UUCW**

**UUCP = 12 + 50**

**UUCP = 62**

**✚ Ajustar los Puntos de casos de uso**

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

**Dónde:**

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar

**TCF:** Factor de complejidad técnica

**EF:** Factor de ambiente

### - Para Calcular TCF

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori}) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

Significado de los valores

0: No presente o sin influencia,

1: Influencia incidental o presencia incidental

2: Influencia moderada o presencia moderada

3: Influencia media o presencia media

4: Influencia significativa o presencia significativa

5: Fuerte influencia o fuerte presencia

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\Sigma$ (Pesoi * Valori)
T1	Sistema distribuido	2	4	El sistema es Distribuido	8
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	La velocidad es limitada por las entradas provistas por el usuario	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	5	Restricciones de eficiencia	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	3	Cálculos complejos	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	Se requiere que el código sea reutilizable	4

T6	Facilidad de instalación	0.5	4	Requerimientos de facilidad de instalación	2
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Normal	2
T8	Portabilidad	2	3	Portable	6
T9	Facilidad de cambio	1	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento	3
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	No tienen acceso directo	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	3	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.	3
<b>Total</b>					<b>43</b>

Tabla 4.2.3: Descripción del tipo de TFC para calcular

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 43$$

$$\text{TCF} = 1.03$$

**- Para Calcular EF**

**EF = 1.4 - 0.03 \*  $\Sigma$  (Peso \* Valori)** (Donde Valor es un número del 0 al 5)

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor</b>	<b>Comentario</b>	<b><math>\Sigma</math> (Peso * Valori)</b>
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	El grupo está bastante familiarizado con el modelo	6
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	4	La mayoría del grupo ha trabajado mucho tiempo en ésta aplicación	2
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	La mayoría del grupo programa en Objetos	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	5	Se contrató a un Especialista	2.5
E5	Motivación	1	5	El grupo está altamente motivado	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	4	Se esperan cambios	8
E7	Personal part-time	-1	0	Todo el grupo es full-time	0
E8	Dificultad del lenguaje de	-1	4	Se usará lenguaje	-4

	programación			Visual Basic	
<b>Total</b>					<b>23.5</b>

Tabla 4.2.4: Descripción del tipo de EF para calcular

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20.5$$

$$EF = 0.695$$

Luego  $UCP = 62 * 1.03 * 0.695$

$$UCP = 44.3827$$

### Calcular esfuerzo de FT Implementación

$E = UCP * CF$
----------------

Donde

**E:** esfuerzo estimado en horas-hombre

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados

**CF:** factor de conversión

- Para calcular CF

**CF = 20 horas-hombre** (si Total EF  $\leq 2$ )

**CF = 28 horas-hombre** (si Total EF = 3 ó Total EF = 4)

**CF = abandonar o cambiar proyecto** (si Total EF  $\geq 5$ )

Total EF = Cant EF < 3 (entre E1 –E6) + Cant EF > 3 (entre E7, E8)

Como **Total EF = 2 + 0**

$$\text{Total EF} = 2$$

**CF = 20 horas-hombre** (porque Total EF  $\leq$  2)

Luego **E = 44.3827 \* 20 horas-hombre**

**E = 887.654 horas-hombre**

### ✚ Calcular esfuerzo de todo el proyecto

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	221.9135 horas-hombre
Diseño	20%	443.827 horas-hombre
Implementación	40%	887.654 horas-hombre
Prueba	15%	332.87025 horas-hombre
Sobrecarga	15%	332.65 horas-hombre
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>2219.135 horas-hombre</b>

Tabla 4.2.5: Calculo de esfuerzo de todo el Proyecto

Como el valor de esfuerzo calculado representa el esfuerzo del FT implementación, por comparación salen el resto de los esfuerzo y la suma de ellos es el **esfuerzo total (ET)**.

Suponiendo que una persona trabaje 8 horas por día, y un mes tiene como promedio 30 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 240 horas

Si **ET = 2219.135 horas-hombre** y por cada 240 horas yo tengo 1 mes eso daría un **ET = 9 mes-hombre**

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado en más o menos 9 meses.

### 4.3 Beneficios tangibles e intangibles

El análisis de costo-beneficio se basa en un principio muy simple:

Compara los beneficios y los costos de un proyecto particular y si los primeros exceden a los segundos entrega un elemento de juicio inicial, que indica su aceptabilidad. Mientras que el análisis costo-efectividad sigue la misma lógica, compara los costos con las potencialidades de alcanzar más eficientemente los objetivos no expresables en moneda; si no en productos. Para esta técnica es imprescindible definir una variable directa que haga variar los costos.

Con el desarrollo de esta aplicación se obtiene una herramienta informática, capaz de realizar la gestión y planificación de Portadores Energéticos, agilizando este proceso y el de obtención del Plan. Se logra que varios especialistas, en diferentes lugares, analicen los datos de manera simultánea, desarrollando cada uno diferentes tareas en un período corto de tiempo, ampliando la rapidez de procesamiento y creación del Plan. Se ahorran materiales básicos como papel, lápiz, etc. Se reduce un alto por ciento de cometer errores humanos. Se incrementa el conocimiento de los recursos existentes.

Se gana en velocidad y precisión a la hora de obtener los resultados. Teniendo en cuenta que el costo para este proyecto es despreciable, tomaremos como costo, el tiempo en minutos empleado para realizar las actividades de gestión de la Planificación de Portadores Energéticos, y la variable sería, complejidad de las actividades que se desarrollan durante este proceso.

#### Valores de la variable (Forma Anterior)

1. Trabajo con Planificación por equipo (45 min)
2. Trabajo con Plantilla (45 min)
3. Copiar plantilla (15 min)
4. Trabajo con Modelos CDA - 001 ( 50 min)
5. Obtener Plan General (60 min)
6. Ver CDA - 001 General (35 min)
7. Ver Plan (25 min)



### Valores de la variable (Forma Propuesta):

1. Trabajo con Planificación por equipo (5 min)
2. Trabajo con Plantilla (5 min)
3. Copiar plantilla (2 min)
4. Trabajo con Modelos CDA - 001 (5 min)
5. Obtener Plan General (0.5 min)
6. Ver CDA - 001 General (0.5 min)
7. Ver Plan (0.7)

El gráfico que se presenta a continuación muestra el comportamiento de estas variables, teniendo en cuenta las actividades que componen el proceso.

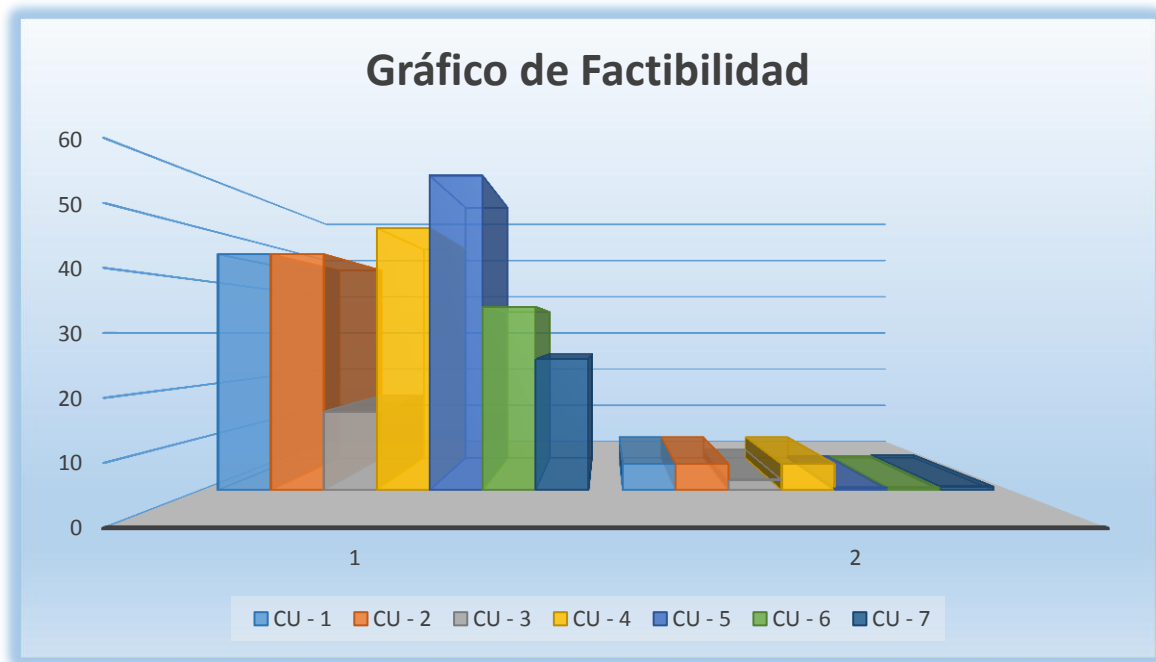


Ilustración 26: Gráfico de factibilidad.

Como se observa en el gráfico anterior el Módulo propuesto muestra una mayor eficacia y adaptabilidad a las nuevas circunstancias descritas anteriormente, motivo por el cual queda demostrado lo factible de la aplicación desarrollada.

## 4.4 Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio del costo real en que se incurrió durante el diseño e implementación del Sistema propuesto, mediante la metodología técnica de estimación de esfuerzo y tiempo de desarrollo por puntos de Casos de uso. Se analizaron todos los Casos de uso y Actores que intervienen en el proceso y se llevó a cabo el análisis de costo-beneficio tangible e intangible. Así como se calculó el tiempo de trabajo dado en horas-hombre para el desarrollo de la aplicación, demostrándose así la conveniencia del software.

## CONCLUSIONES GENERALES

Con el desarrollo de este proyecto se dieron cumplimiento a los objetivos propuestos en el trabajo, pues se obtuvo como resultado un producto informático en el que se aplican los resultados de la investigación realizada arribándose a las siguientes conclusiones:

- Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación, permitiendo analizar la estructura del proceso de Planificación de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial CUBANIQUEL.
- Se hizo un análisis crítico de los sistemas similares existentes determinándose que es más factible el empleo de una aplicación específica para la Planificación de Portadores Energéticos.
- Se realizó el análisis para determinar las principales herramientas usadas en el desarrollo de la aplicación.
- Se realizó la Ingeniería de Software basado en la metodología RUP, obteniéndose la arquitectura del sistema, lo que facilitó la realización de la aplicación.
- Se determinó el empleo de Visual Basic como lenguaje de programación, SQL Server como SGBD y se trabajó sobre el framework (marco de trabajo) .NET.
- Se realizó un estudio de factibilidad donde se obtuvo como resultado el tiempo de estimación para el desarrollo del Módulo, así como el costo.
- Se desarrolló el Módulo de Planificación de Portadores Energéticos, que permite la Gestión de los Portadores y sus actividades para el grupo Empresarial CUBANIQUEL.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la explotación de las funcionalidades que brinda el software en las instituciones.
- Graficar el comportamiento del consumo de los portadores en cada año.
- Generar reportes personalizados por consumo y actividades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Casallas, Rubby.** Rational Unified Process RUP. Argentina : s.n., 2000.
2. **CRESPO, AGUADO.** Arquitectura. Programación por capas. La Habana: Editorial Pueblo y educación, 1990.
3. **Bureaudeprensa.com** . [En línea] enero de 2011. [http://bureaudeprensa.com/es/view.php?bn=bureaudeprensa\\_software&key=115375595..](http://bureaudeprensa.com/es/view.php?bn=bureaudeprensa_software&key=115375595..)
4. **CAVSI.** [En línea] diciembre de 2010. <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/..>
5. **Cantabria), CIIN Blog del CIIN (Centro de Innovación en Integración de Software As a Service (SaaS).** [En línea] noviembre de 2010. <http://geeks.ms/blogs/ciin/archive/2007/10/05/software-as-a-service-sas-191-qu-233-es.aspx..>
6. **Gestor de Base de Datos:.** [En línea] enero de 2011. <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postresql-sqlite.html..>
7. **Islasoft.com** . [En línea] enero de 2011. [http://www.islasoft.com/Producto/Diferencias\\_SQL\\_Server\\_Office.pdf..](http://www.islasoft.com/Producto/Diferencias_SQL_Server_Office.pdf..)
8. **Monografias.com.** [En línea] enero de 2011. <http://www.monografias.com/trabajos14/modelodebase/modelodebase.shtml..>
9. **Monografias.com.** [En línea] enero de 2011. <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml..>
10. **Neuron Corp.** [En línea] enero de 2011. [Citado el: 23 de febrero de 2015.] [http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml\\_intro.html..](http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml_intro.html..)
11. Metodología para la Priorización de Proyectos Informáticos. **J., Rebaza.** s.l. : Sociedad de Estudiantes de Ciencia de la Computación SECC , 2011.
12. **N., REYNOSO C y KICCILLOF.** Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft. . 2007.
13. **Educnet-Universidad de Valparaíso.** [En línea] enero de 2011. <http://educnet.decom-uv.cl/educnet/uploads/Implementacion.pdf?nombre=p379/Implementacion.pdf..>
14. **Vico.org.** [En línea] enero de 2011. <http://www.vico.org/FormMentorOutsourcingUML..>
15. **Wikipedia.org.** [En línea] enero de de 2011. <http://www.eswikipedia.org..>

16. **EcuRed.** [En línea] 2001. [Citado el: 22 de mayo de 2015.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>..
17. **MSDNMicrosoft.com.** [En línea] enero de 2011. <http://MSDNMicrosoft.com/lenguajevb/es/view.php?>.
18. **Fernández, Carlos Alberto Fernández.** El Proceso Unificado Rational para el Desarrollo de Software. Oaxaca : s.n., 2000.
19. **Roberto García González.** Patrones Arquitectónicos de Aplicaciones Empresariales. 2002.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGUADO CRESPO, Fernando.** Materiales de construcción I. La Habana: Editorial Pueblo y educación, 1990. 257p. Arquitectura. Programación por capas. [En línea]. [Consultado: 2010-01-02], 2010 Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Programacion\\_por\\_capas](http://es.wikipedia.org/wiki/Programacion_por_capas).

**DEL VALLE, M.** Sistema Automatizado para la gestión de la seguridad social en la Esuni. SSC. Víctor Cuevas. Tesis en opción al título de ingeniero informático. ISMM, 2009. 200p.

**JACOBSON, I.; RUMBAUGH, J.; BOOCH, G.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. 438 p.

**LARMAN, C.** UML y patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objeto. 3 ed. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004. 507 p.

**LEGRÁ LOBAINA, A.; RAMÓN SILVA, O.** La investigación Científica: Conceptos y Reflexiones.

**MATO, R.M.** Sistemas de Bases de Datos. 2 ed. La Habana: Editorial Félix Varela, 2006. 165p.

**PRESSMAN, R.S.** Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. La Habana: Editorial Félix Varela, 2005. 601p.

**BECK K.** Extreme Programming Explained. Embrace Change [Libro]. - [s.l.]: Pearson Education, 1999.

**Bureaudeprensa.com** [En línea] // Embarcadero ER/Studio. - enero de 2011. [http://bureaudeprensa.com/es/view.php?bn=bureaudeprensa\\_software&key=115375595](http://bureaudeprensa.com/es/view.php?bn=bureaudeprensa_software&key=115375595).

**CAVSI** [En línea] // ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? 2004. - diciembre de 2010. - <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>.

**CIIN Blog del CIIN** (Centro de Innovación en Integración de Cantabria) [En línea] // Software As a Service (SaaS): ¿Qué es? - 2005. - noviembre de 2010. <http://geeks.ms/blogs/ciin/archive/2007/10/05/software-as-a-service-sas-191-qu-233-es.aspx>.

**DESOF** Ficha Técnica Celador S2C [Libro]. - 2009.

**Eaprende.com** Aprende.com. [En línea] // Gestor de Base de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQLite. - 2001. - enero de 2011. - <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postgresql-sqlite.html>.

**Graham Paul** the Other Road Ahead [Libro]. - 2001.

**Hervás Gómez Carlos** Las nuevas tecnologías en la Educación Primaria. Internet: los procesos de enseñanza-aprendizaje con la world wide web [Libro]. - [s.l.]: Grupo de Tecnología Educativa, Universidad de Sevilla, 2006.

**Islasoft.com** Islasoft.com [En línea] // Diferencias entre Microsoft Access y Microsoft SQL Server/MSDE. - 2006. - enero de 2011. [http://www.islasoft.com/Producto/Diferencias\\_SQL\\_Server\\_Office.pdf](http://www.islasoft.com/Producto/Diferencias_SQL_Server_Office.pdf).

**JIMÉNEZ IGLESIAS E.R** Sistema automatizado para la gestión del producto final de los servicios de la UEB Organización empresarial de la Empresa Empleadora del Níquel. (SGPFS) [Libro]. - [s.l.]: Instituto Superior Minero Metalúrgico, 2009.


**María F. S.** Rincondelvago.com [En línea] // "Evaluación de proyectos.". - 2009.

**Monografias.com** Monografias.com [En línea]. - 2008. - enero de 2011. <http://www.monografias.com/trabajos14/modelodebase/modelodebase.shtml>.

**Monografias.com** Monografias.com [En línea] // Definición arquitectura cliente servidor. <http://www.monografias.com/trabajos24/arquitectura-cliente-servidor/arquitectura-cliente-servidor.shtml>.

**Moxa.com** www.moxa.com [En línea]. - 2009. - febrero de 2011.

**Neuron Corp.** [En línea] // ¿Qué es UML? - 2006. - enero de 2011. [http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml\\_intro.html](http://www.neuronsrl.com.ar/training/uml/uml_intro.html).

 **Iara - Sistema de Gestión Empresarial - Sistema de Planificación y Control de Portadores Energéticos para el Grupo Empresarial Cubaníquel - Módulo de Planificación de Portadores Energéticos.**



**Nieves Borrero Martha y Góngora Rodríguez Asnier:** Herramienta Informática para automatizar los procesos en el Laboratorio de Calidad de Software: Módulo Gestión de las No Conformidades [Libro]. - Ciudad de La Habana: Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.

**Rebaza J. C. V.** Sociedad de Estudiantes de Ciencia de la Computación SECC [En línea] // Metodología para la Priorización de Proyectos Informáticos. - 2007. - enero de 2011. - <http://www.seccperu.org/node/302>.

**REYNOSO C y KICCILLOF N.** [En línea] // Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft. - 2007. <http://www.willydev.net/descargas/prev/Estiloypatron.pdf>.

**Ronda Amador Yoelys, Cobas Santos Kadir y Marrero Viñas Daymel:** El modelo cliente-servidor de tres capas para el trabajo en redes de información [Libro]. - 2002.

**Torres D.** [En línea] // Proyectos Informáticos. - 2005. - enero de 2011. <http://notasprisma.tripod.com/Proyectos.htm>.

**Universidad de Valparaíso:** Educnet-Universidad de Valparaíso [En línea] // Evaluación del lenguaje. - 2006. - enero de 2011. - <http://educnet.decom-uv.cl/educnet/uploads/Implementacion.pdf?nombre=p379/Implementacion.pdf>.

**Vico.org:** Vico.org [En línea] // Unified Modeling Language. - 2002. - enero de 2011. - <http://www.vico.org/FormMentorOutsourcingUML.pdf>.

**Wikipedia.org:** Wikipedia, la enciclopedia libre [En línea]. - enero de 2011. <http://www.eswikipedia.org>.

**EcuRed:** EcuRed. [En línea] 2001. [Citado el: 25 de Mayo de 2015.] <http://www.rational.com.ar/herramientas/roseenterprise.html>.

# GLOSARIO DE TÉRMINOS

## Organización del Glosario

El presente documento está organizado por definiciones de términos ordenados de forma ascendente según la ordenación alfabética tradicional del español.

## Definiciones

### Actor del negocio

Es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externo, con los que el negocio interactúa.

### Arquitectura

Descripción de la organización y estructura de un sistema. Varios niveles de arquitecturas intervienen en la creación de un sistema de software, desde la arquitectura física del hardware hasta la arquitectura lógica de un esquema de aplicaciones.

### Caso de Uso

Descripción textual de un proceso de inicio a fin relativamente amplia, narra una secuencia de eventos que tienen un valor significativo para uno o varios actores.

### CDA-001

Es el modelo en el cual se realiza la desagregación del portador por actividad y por meses para un año.

### CDA-002

Es el modelo de comparación en el que se compara el real contra el plan.

### Cliente

Persona u organización, interna o externa a la organización productora que toma responsabilidad financiera por el sistema. El cliente es el último destinatario del producto desarrollado y sus artefactos.

## **Consumo**

Es la cantidad de recurso o en este caso portador que se consume, se puede expresar en unidades de volumen o peso para los combustibles y en unidades de energía para la energía eléctrica.

## **Deterioro del índice de consumo**

Es cuándo el índice de consumo real es mayor que el plan en más del 3 %.

## **Energía Eléctrica Generada**

Es la energía que generan los turbogeneradores de la Che Guevara y Pedro Soto Alba.

## **Flujos de Trabajo**

Ellos automatizan la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución del proceso, incluyendo el seguimiento del estado de cada una de sus etapas y la aportación de las herramientas necesarias para gestionarlo.

## **Índice de consumo**

Es la división entre el Consumo y el Nivel de Actividad, representa la cantidad de portador que se consume por unidad de actividad.

## **Inventario**

Es la cantidad de portador que queda al terminar el mes operativo.

## **Modelo análisis equipo a equipo**

En este modelo se refleja el comportamiento de consumo para cada equipo, se analiza el cumplimiento del índice de consumo para cada equipo.

## **Modelo 5073**

Es el modelo estadístico de balance de portadores energéticos.

## **MOPEOR**

Modelo de planificación de los portadores energéticos que entrega el MEP con los precios actualizados.

### **Nivel de Actividad**

La cantidad de trabajo, producción que se realiza expresado en unidades físicas, por ejemplo para un auto el nivel de actividad es el recorrido que realiza expresado en km.

**RAM:** Memoria de Acceso Aleatorio (Random Access Memory)

**Bugs:** Errores presentas en la aplicación que atentan contra su correcto funcionamiento

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

**IBM:** International Business Machines (conocida también como el Gigante Azul)

**DDL:** Lenguaje de Definición de Datos (Data Definition Language)

**DML:** Lenguaje de Manipulación de Datos (Data Manipulation Language)

# ANEXO 1

## 1.1 Descripción de los Casos de uso del Sistema

### ❖ Gestionar Planificación por Equipo

Flujo de Eventos

Sección 1: “Crear Planificación por Equipo”

Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la Gestión de una Actividad	
	<p>2. Brinda un formulario con la posibilidad de realizar las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una nueva Actividad.</li> <li>• Modificar.</li> <li>• Eliminar.</li> <li>• Imprimir.</li> <li>• Salvar.</li> <li>• Cerrar.</li> </ul>
3. Selecciona la opción Adicionar una nueva Actividad.	
	<p>4. Se muestra un formulario con los siguientes campos (Actividad y Clasificación), que brinda la posibilidad de introducir los datos de la Actividad.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar.</li> <li>• Cancelar la operación.</li> <li>• Aplicar.</li> </ul> <p>Además de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar y Eliminar Unidad de</li> </ul>

	Medida del Nivel de la Actividad.
5. Introduce los datos en los campos del formulario para la creación de la Actividad.	
	6. Valida los datos.
7. Selecciona la opción de guardar los datos.	
	8. El Caso de Uso termina.

## Flujos Alternativos

* .a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	* .a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”.
	* .a.2 El caso de uso termina.

6 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	6. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Actividad y Clasificación), por favor complete estos datos.”
	6. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	6. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.

Tabla 1: Descripción de Casos de uso

## Sección 2: “Modificar Planificación por Equipo”

### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de modificar Actividad.	
	2. Muestra los datos de una Actividad y brinda la posibilidad de cambiar su contenido.  Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guardar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancelar la operación.</li> <li>• Aplicar.</li> </ul> <p>Además de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar y Eliminar Unidad de Medida del Nivel de la Actividad.</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesite y selecciona la opción de guardar los datos.	
	4. Valida los datos.
	5. Actualiza los datos de la Actividad
	6. Muestra un mensaje de información: “La actualización ha sido realizada exitosamente”.
	7. El caso de uso termina.

### Flujos Alternativos

*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	*.a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”.
	*.a.2 El caso de uso termina.

4 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	4. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Actividad y Clasificación), por favor, complete estos datos.”
	4. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	4. a.3 Regresa al paso 3 de la Sección 1.

Tabla 2: Descripción de Casos de uso

## Sección 3: “Eliminar Planificación por Equipo”

### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de eliminar una Actividad.	
	2. Muestra el mensaje de confirmación: “¿Confirma eliminar el elemento? Si presiona Eliminar no podrá recuperar la información”.  Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar Actividad mostrada.</li> </ul>
3. Selecciona la opción de eliminar la Actividad mostrada.	
	4. Elimina la Actividad.
	5. Muestra el mensaje de información: “La Actividad ha sido eliminada”.
	6. Se actualizan los elementos.
	7. El caso de uso termina.

### Flujos Alternativos

3. a El Especialista Energético selecciona la opción de Cancelar.	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	3. a.1 Regresa al paso 2 de la Sección 2. 3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 3: Descripción de Casos de uso

## Sección 4: “Mostrar Planificación por Equipo”

### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de mostrar una	



Actividad.	
	2. El caso de uso termina.

Tabla 4: Descripción de Casos de uso

## ❖ Gestionar Plantilla

Flujo de Eventos

Sección 1: “Crear Plantilla”

Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la tarea Configurar Plantilla	
	<p>2. Brinda un formulario con la posibilidad de realizar las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una nueva plantilla en operaciones.</li> <li>• Modificar una plantilla.</li> <li>• Eliminar una plantilla.</li> <li>• Imprimir una plantilla.</li> <li>• Salvar.</li> <li>• Cerrar.</li> </ul>
3. Selecciona la opción de crear una nueva Plantilla en operaciones.	
	<p>4. Se muestra un formulario con los siguientes campos (Compañía y Descripción), que brinda la posibilidad de introducir los indicadores de la Plantilla.</p> <p>Y permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar y Cancelar la operación .</li> </ul>

5. Introduce los datos en los campos del formulario para la creación de la Plantilla y presiona el botón aceptar.	
	6. Muestra una pantalla con la estructura organizacional de la plantilla, permitiendo escoger los indicadores que lleva la misma. Brindando las siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar</li> <li>• Eliminar</li> <li>• Subir</li> <li>• Bajar</li> <li>• Expandir Todos</li> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar</li> </ul>
7. Presiona el botón aceptar	
	8. Guarda la estructura de la plantilla con los indicadores seleccionados.
	9. Valida los datos en sus respectivos campos y guarda la operación una vez que esté correcta.
	10. Termina el Caso de Uso.

### Flujos Alternativos

* .a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	* .a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”. * .a.2 El caso de uso termina.

6 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema

	<p>6. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Compañía y Descripción), por favor complete estos datos.”</p> <p>6. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</p> <p>6. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.</p>
--	--

Tabla 5: Descripción de Casos de uso

## Sección 2: “Modificar Plantilla”

### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de modificar Plantilla.	
	<p>2. Muestra la estructura organizacional de la plantilla con sus indicadores, brindando la posibilidad de cambiar su contenido.</p> <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar</li> <li>• Eliminar</li> <li>• Subir</li> <li>• Bajar</li> <li>• Expandir Todos</li> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesite y acepta.	
	4. Actualiza los datos de la Plantilla.
	5. El caso de uso termina.

### Flujos Alternativos

\*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
--------------------	------------------------

	<p>*.a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”.</p> <p>*.a.2 El caso de uso termina.</p>
--	---

4 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	<p>4. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Compañía y Descripción), por favor, complete estos datos.”</p> <p>4. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</p> <p>4. a.3 Regresa al paso 3 de la Sección 1.</p>

Tabla 6: Descripción de Casos de uso

### Sección 3: “Eliminar Plantilla”

#### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de eliminar una Plantilla.	
	<p>2. Muestra el mensaje de confirmación: “¿Confirma eliminar el elemento? Si presiona Eliminar no podrá recuperar la información”.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar la Plantilla mostrada.</li> </ul>
3. Selecciona la opción de eliminar la Plantilla mostrada.	
	4. Elimina la Plantilla.
	5. Muestra el mensaje de información: “La Plantilla ha sido eliminada”.
	6. Se actualizan los elementos.
	7. El caso de uso termina.

## Flujos Alternativos

3. a El Especialista Energético selecciona la opción de Cancelar.	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	3. a.1 Regresa al paso 2 de la Sección 2.
	3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 7: Descripción de Casos de uso

## Sección 4: “Mostrar Plantilla”

### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de mostrar una Plantilla.	
	2. El caso de uso termina.

Tabla 8: Descripción de Casos de uso

### Precondiciones

- Que exista el Paquete de Microsoft Office en la PC para poder acceder al Excel y así insertar los datos de la Plantilla.
- Debe existir las relaciones de los indicadores.

### Poscondiciones

- Plantilla gestionada satisfactoriamente.

## ❖ Copiar Plantilla

### Flujo de Eventos

#### Sección 1: “Copiar Plantilla”

##### Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción	

Planificación y accede a la tarea Copiar Plantilla	
	<p>2. Brinda un formulario con la posibilidad de realizar la copia de Plantillas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Copiar Plantilla</li> </ul>
3. Selecciona la opción de Copiar Plantilla.	
	<p>4. Se muestra un formulario con el listado de plantillas predeterminadas para escoger los elementos que nos interesen.</p> <p>Y permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar y Cancelar la operación.</li> </ul>
5. Escoge la plantilla que desea copiar y presiona el botón aceptar.	
	<p>6. Muestra una pantalla con la estructura organizacional de la plantilla, permitiendo escoger los indicadores que lleva la misma. Brindando las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar</li> <li>• Eliminar</li> <li>• Subir</li> <li>• Bajar</li> <li>• Expandir Todos</li> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar</li> </ul>
7. Presiona el botón aceptar	
	11. Guarda la estructura de la plantilla con los indicadores seleccionados.
	12. Valida los datos en sus respectivos campos y guarda la operación una vez que esté correcta.
	13. Termina el Caso de Uso.

## Flujos Alternativos

*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	*.a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”. *.a.2 El caso de uso termina.

6 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	6. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Compañía y Descripción), por favor complete estos datos.” 6. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos. 6. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.

Tabla 9: Descripción de Casos de uso

### Precondiciones

- Que exista el Paquete de Microsoft Office en la PC para poder acceder al Excel y así insertar los datos del Modelo.
- Debe existir las relaciones de los indicadores.

### Poscondiciones

- Plantilla copiada satisfactoriamente.

## ❖ Gestionar Modelo CDA - 001

### Flujo de Eventos

#### Sección 1: “Crear Modelo CDA-001”

#### Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la creación del Modelo CDA-001	

	<p>2. Brinda un formulario con la posibilidad de realizar las acciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar un nuevo Modelo CDA-001.</li> <li>• Modificar Modelo CDA-001.</li> <li>• Eliminar Modelo CDA-001.</li> <li>• Salvar</li> <li>• Cerrar</li> </ul>
3. Selecciona la opción Adicionar un nuevo Modelo CDA-001.	
	<p>4. Se muestra un formulario con los siguientes campos (Compañía, Plantilla, Descripción, Portador, Estado, Año, U/M, Versión), que brinda la posibilidad de introducir los datos del Modelo CDA-001.</p> <p>Y permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar la operación en cualquier momento.</li> </ul>
5. Introduce los datos en los campos del formulario para la creación del Modelo CDA-001.	
	6. Valida los datos.
7. Se remite al Excel para insertar los datos en el Modelo CDA-001.	
8. Selecciona la opción de guardar los datos.	
	9. El Caso de Uso termina.

## Flujos Alternativos

*.a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	<p>*.a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”.</p> <p>*.a.2 El caso de uso termina.</p>

6 .a Existen campos incompletos



Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	<p>6. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Plantilla, Descripción y U/M), por favor, complete estos datos.”</p> <p>6. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</p> <p>6. a.3 Regresa al paso 5 del Flujo Básico.</p>

Tabla 10: Descripción de Casos de uso

## Sección 2: “Modificar Modelo CDA-001” Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de modificar Modelo CDA-001	
	<p>2. Muestra los datos de un Modelo y brinda la posibilidad de cambiar su contenido.</p> <p>Permite además:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar.</li> <li>• Cancelar la operación en cualquier momento.</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesite y selecciona la opción de guardar los datos.	
	4. Valida los datos.
	5. Actualiza los datos del Modelo CDA-001
	6. Muestra un mensaje de información: “La actualización ha sido realizada exitosamente”.
	7. El caso de uso termina.

## Flujos Alternativos

* .a El Especialista Energético selecciona la opción Cancelar	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	* .a.1 Muestra un mensaje de información. “La acción ha sido cancelada”. * .a.2 El caso de uso termina.

4 .a Existen campos incompletos	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	4. a.1 Muestra el mensaje de información “Existen campos vacíos que son obligatorios (Plantilla, Descripción y U/M), por favor, complete estos datos.” 4. a.2 Muestra un indicador sobre los campos vacíos. 4. a.3 Regresa al paso 3 de la Sección 1.

Tabla 11: Descripción de Casos de uso

### Sección 3: “Eliminar Modelo CDA-001”

#### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de eliminar un Modelo CDA-001.	
	2. Muestra el mensaje de confirmación: “¿Confirma eliminar el elemento? Si presiona Eliminar no podrá recuperar la información”.  Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar los elementos mostrados.</li> </ul>
3. Selecciona la opción de eliminar los elementos mostrados	
	4. Elimina los elementos
	5. Muestra el mensaje de información: “El

	elemento ha sido eliminado”.
	6. Se actualizan los elementos.
	7. El caso de uso termina.

### Flujos Alternativos

3. a El Especialista Energético selecciona la opción de Cancelar.	
Acciones del Actor	Respuestas del sistema
	3. a.1 Regresa al paso 2 de la Sección 2.
	3. a.2 El caso de uso termina.

Tabla 12: Descripción de Casos de uso

### Sección 4: “Mostrar Modelo CDA-001”

#### Flujo básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. Selecciona la opción de mostrar un Modelo CDA - 001.	
	2. El caso de uso termina.

Tabla 13: Descripción de Casos de uso

#### Precondiciones

- Debe estar Creada la plantilla para poder Insertar los datos del Modelo CDA-001.

#### Poscondiciones

- Se adicionó un Modelo CDA-001

## ❖ Exportar Plan General

### Flujo de Eventos

#### Sección 1: “Exportar Plan General”

## Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la Exportación del Plan General.	
2. Selecciona la opción Exportar Plan General.	
	3. El Sistema muestra una ventana para especificar donde se quiere guardar el archivo.
4. Selecciona la ubicación y presiona el botón Aceptar.	
	5. Finaliza el Caso de Uso.

Tabla 14: Descripción de Casos de uso

### Precondiciones

- Que exista el Plan General.

### Poscondiciones

- Plan General Exportado satisfactoriamente.

## ❖ Mostrar Modelo CDA – 001 - General

### Flujo de Eventos

#### Sección 1: “Mostrar Modelo CDA-001 - General”

### Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Especialista Energético selecciona la opción Planificación y accede a la opción CDA – 001 – General.	

2. Luego accede a la Visualización del Plan.	
	3. Termina el Caso de Uso.

Tabla 15: Descripción de Casos de uso

## Precondiciones

- Debe estar Creado el Modelo CDA-001 – General.

## Poscondiciones

- Se visualizó el Modelo CDA-001 – General.

## ❖ Consultar Plan

## Flujo de Eventos

## Sección 1: “Consultar Plan”

## Flujo Básico

Acciones del Actor	Respuestas del sistema
1. El caso de uso se inicia cuando el Director General selecciona la opción Planificación y accede a la opción Consultar Plan.	
2. Luego accede a la Visualización del Plan.	
	3. Termina el Caso de Uso.

Tabla 16: Descripción de Casos de uso

## Precondiciones

- Debe estar Creado el Plan.

## Poscondiciones

- Se visualizó el Plan.

## ANEXO 2

### 2.1 Diagramas del Modelo de Análisis

Solo pondremos los Diagramas de los principales Casos de uso, para remitirse a los otros estará disponible el expediente del proceso.

#### 2.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo

##### ✓ Diagramas de Colaboración

##### Sección Consultar

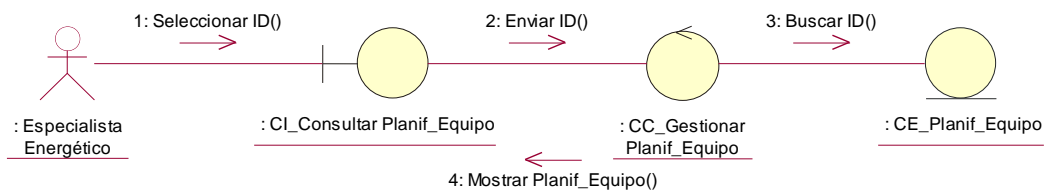


Ilustración 27: Diagrama de Colaboración.

##### Sección Eliminar

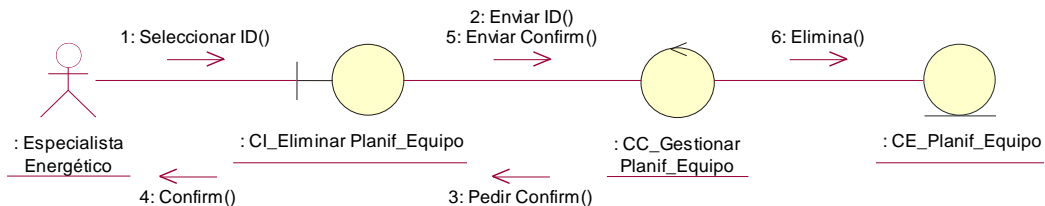


Ilustración 28: Diagrama de Colaboración.

##### Sección Insertar

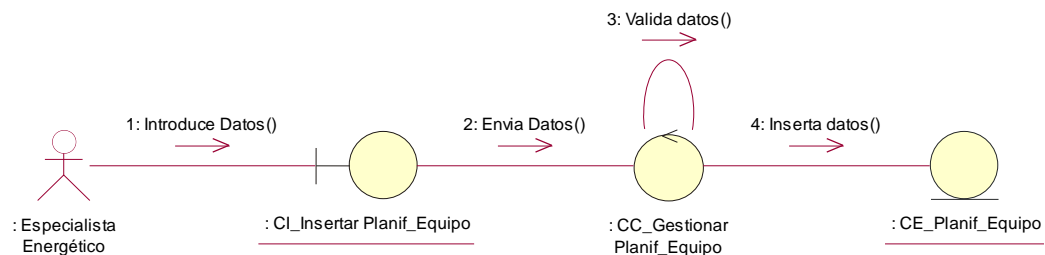


Ilustración 29: Diagrama de Colaboración.

## Sección Modificar

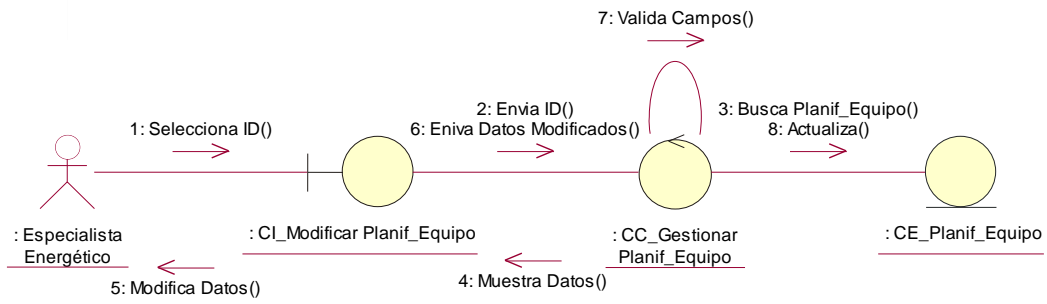


Ilustración 30: Diagrama de Colaboración.

## ✓ Diagrama de Clases

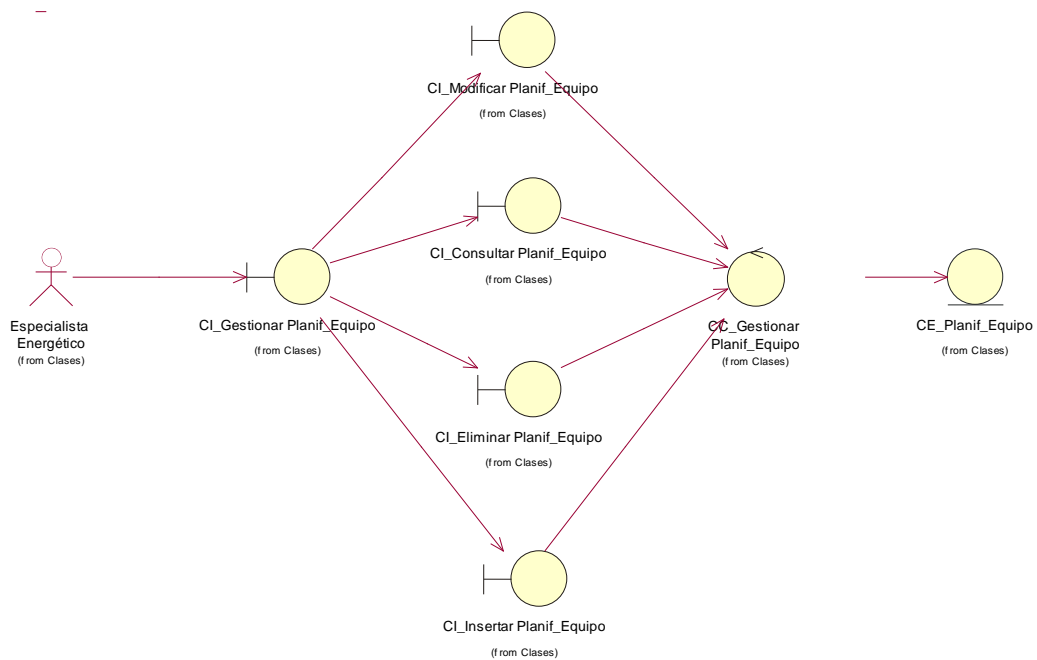


Ilustración 31: Diagrama de Clases del Análisis.

## ✓ Diagramas de secuencia

### Sección Consultar

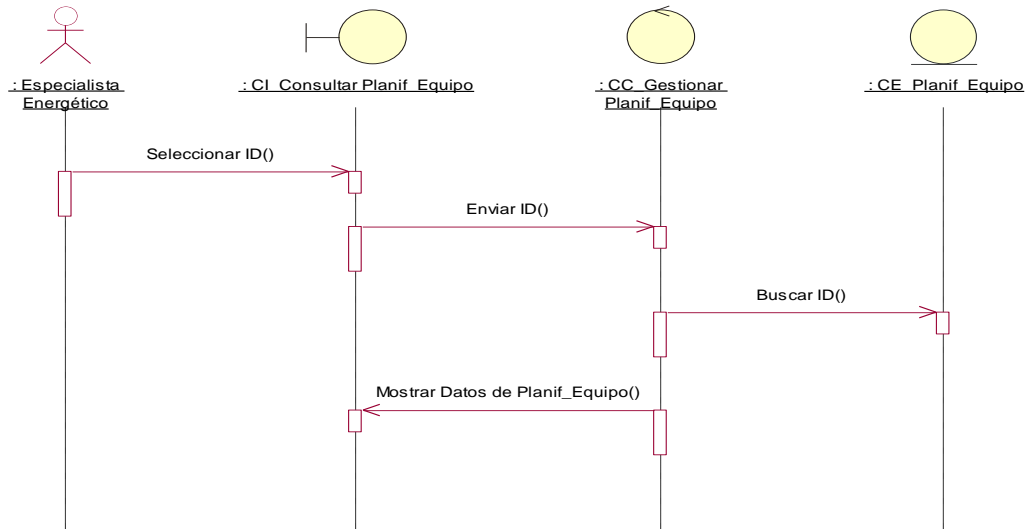


Ilustración 32: Diagrama de Secuencia del Análisis.

### Sección Eliminar

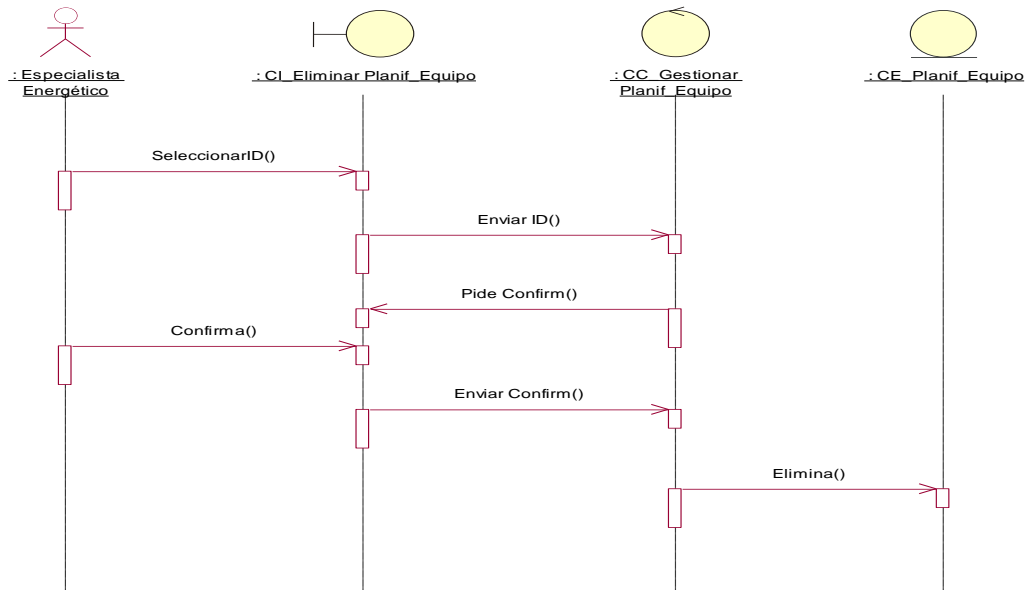


Ilustración 33: Diagrama de Secuencia del Análisis.



## Sección Insertar

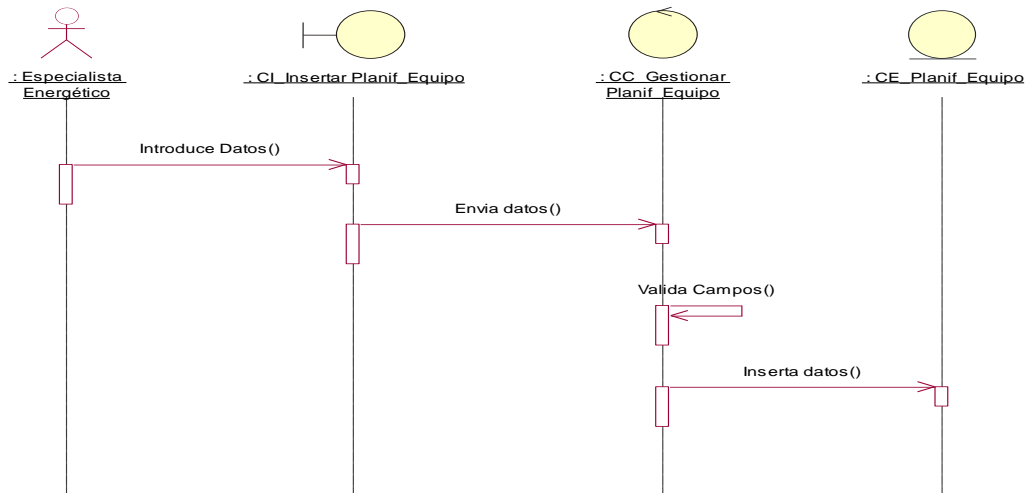


Ilustración 34: Diagrama de Secuencia del Análisis.

## Sección Modificar

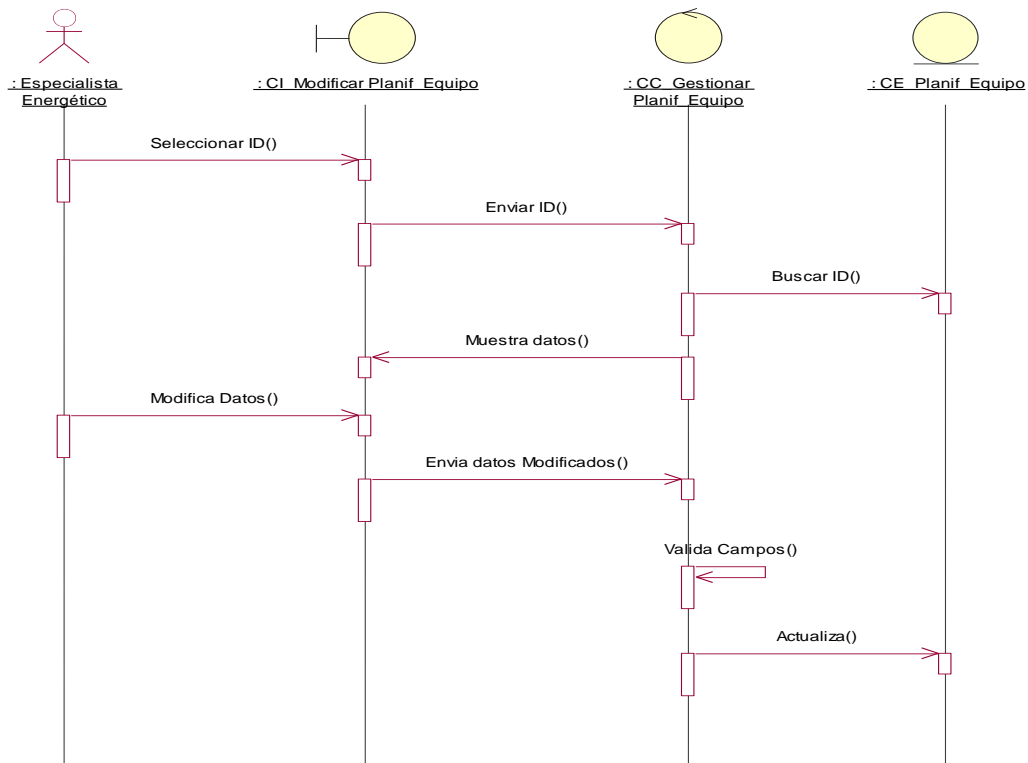


Ilustración 35: Diagrama de Secuencia del Análisis.

## 2.1.2 CU: Gestionar Plantilla

### ✓ Diagramas de Colaboración

#### Sección Consultar

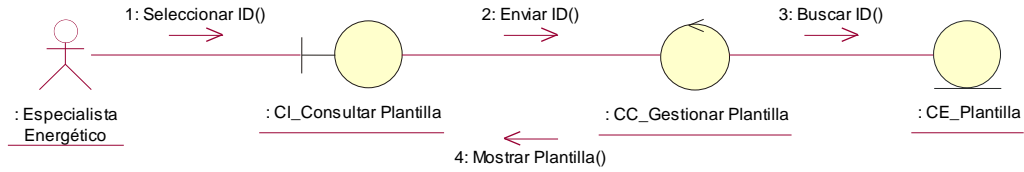


Ilustración 36: Diagrama de Colaboración.

#### Sección Eliminar

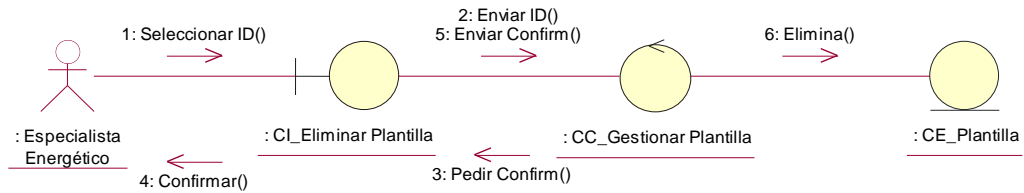


Ilustración 37: Diagrama de Colaboración.

#### Sección Insertar

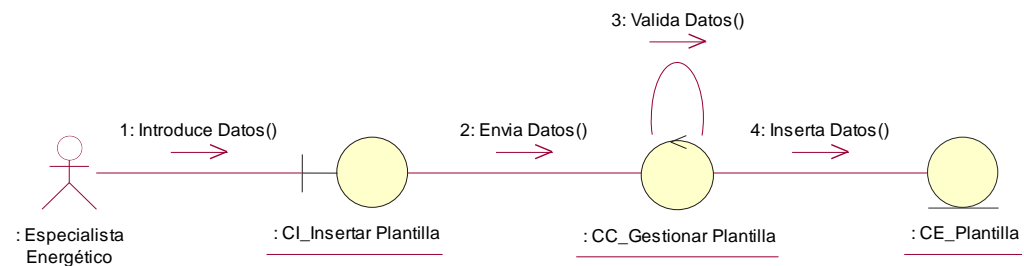


Ilustración 38: Diagrama de Colaboración.

Sección Modificar

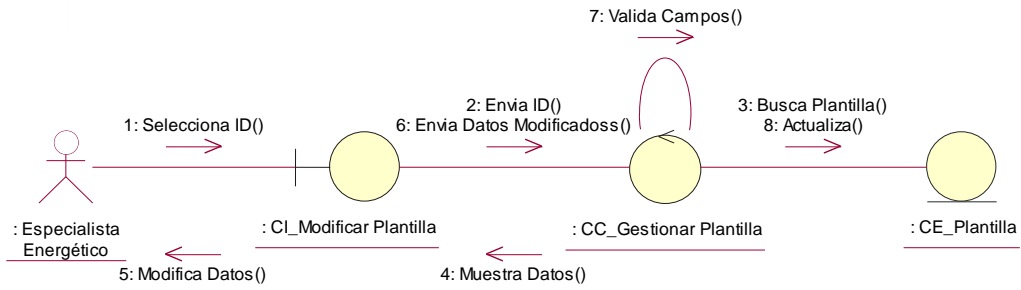


Ilustración 39: Diagrama de Colaboración.

✓ Diagrama de Clases

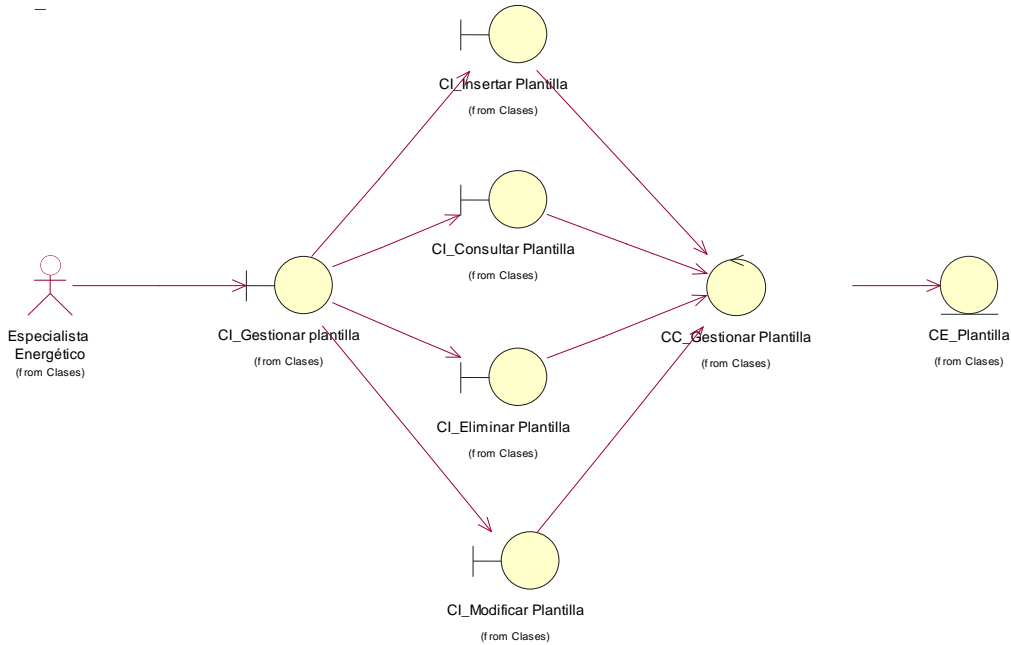


Ilustración 40: Diagrama de Clases del Análisis.

## ✓ Diagramas de secuencia

### Sección Consultar

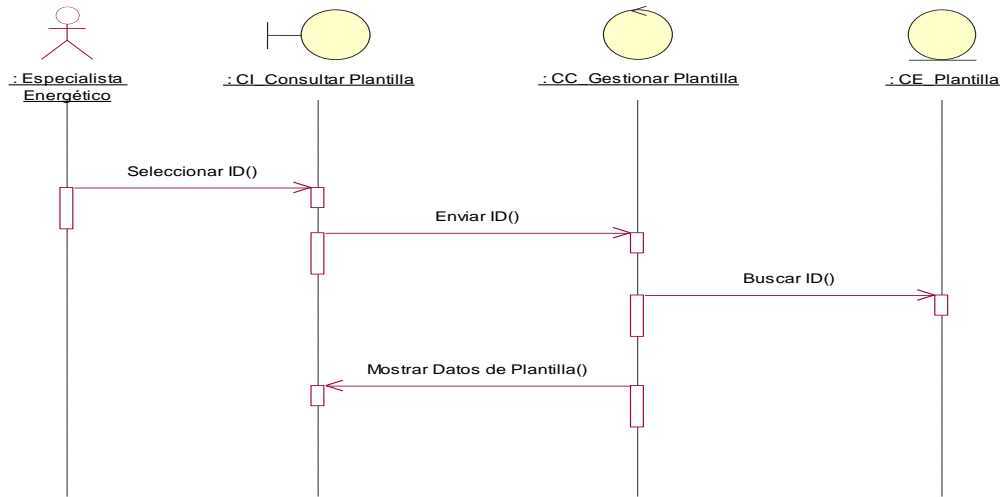


Ilustración 41: Diagrama de Secuencia del Análisis.

### Sección Eliminar

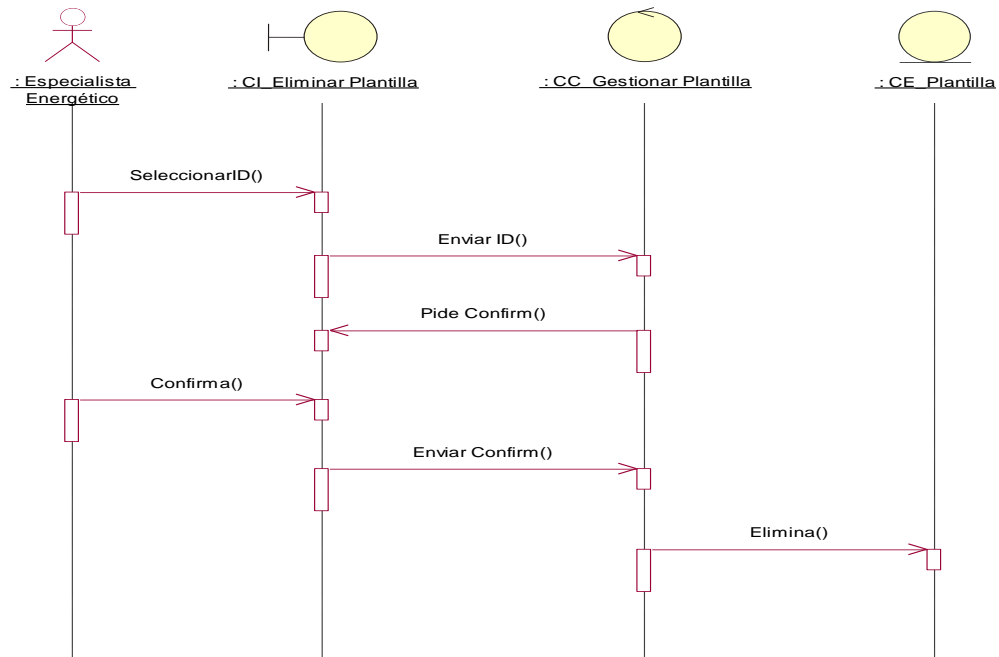


Ilustración 42: Diagrama de Secuencia del Análisis.

## Sección Insertar

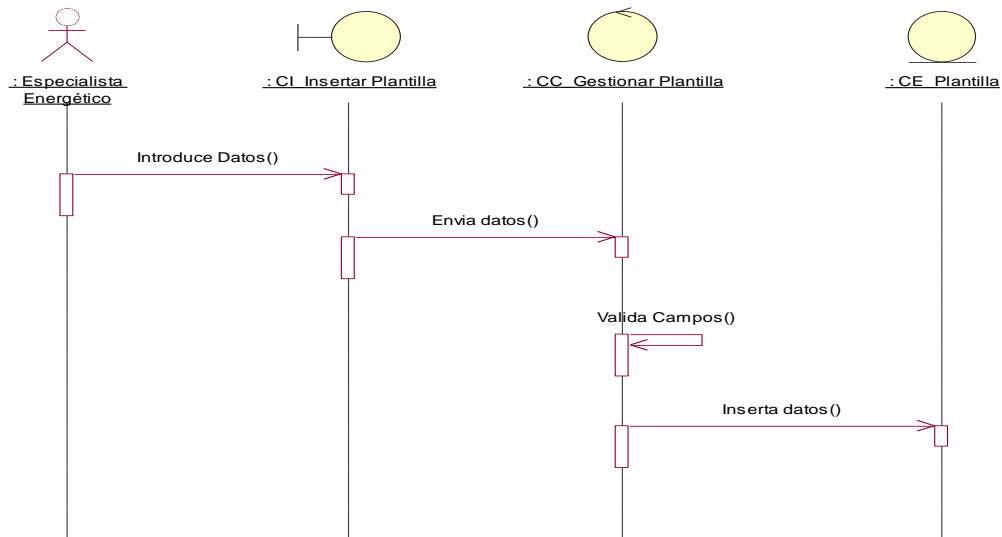


Ilustración 43: Diagrama de Secuencia del Análisis.

## Sección Modificar

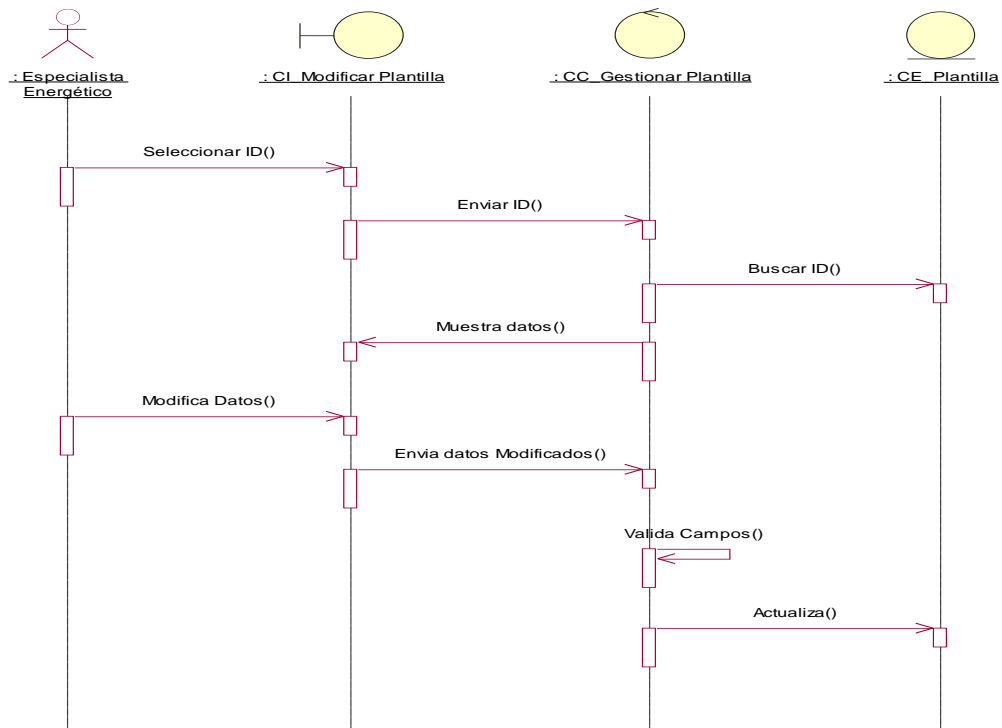


Ilustración 44: Diagrama de Secuencia del Análisis.

## 2.1.3 CU: Gestionar CDA – 001

### ✓ Diagramas de Colaboración

#### Sección Consultar

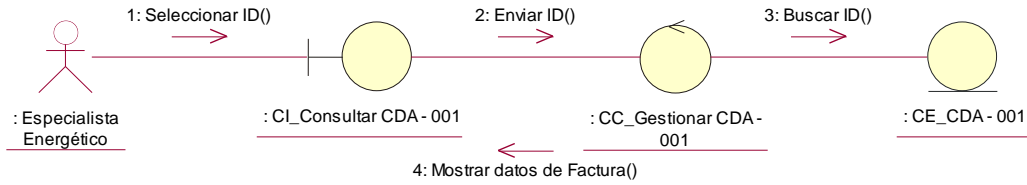


Ilustración 45: Diagrama de Colaboración.

#### Sección Eliminar

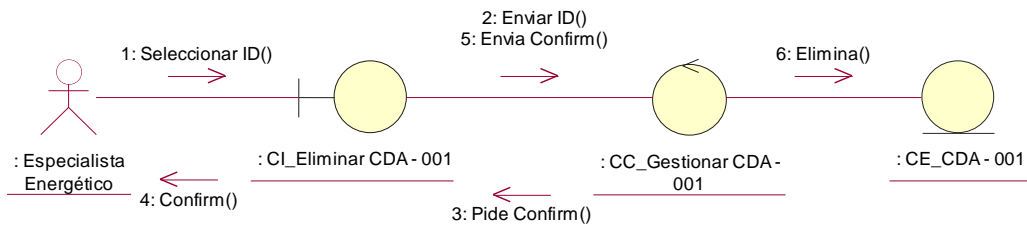


Ilustración 46: Diagrama de Colaboración.

#### Sección Insertar

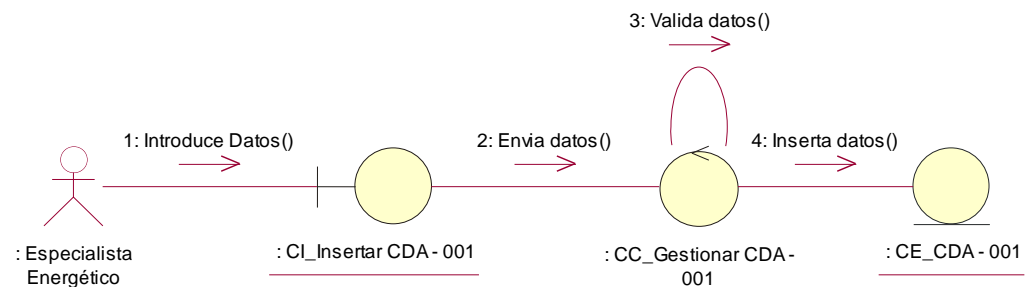


Ilustración 47: Diagrama de Colaboración.

## Sección Modificar

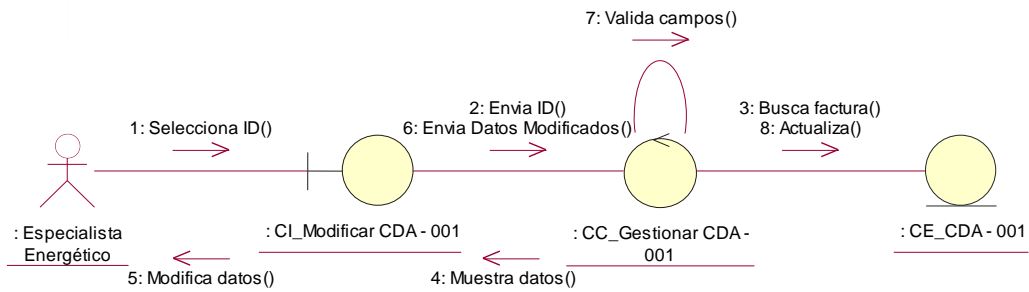


Ilustración 48: Diagrama de Colaboración.

## ✓ Diagrama de Clases

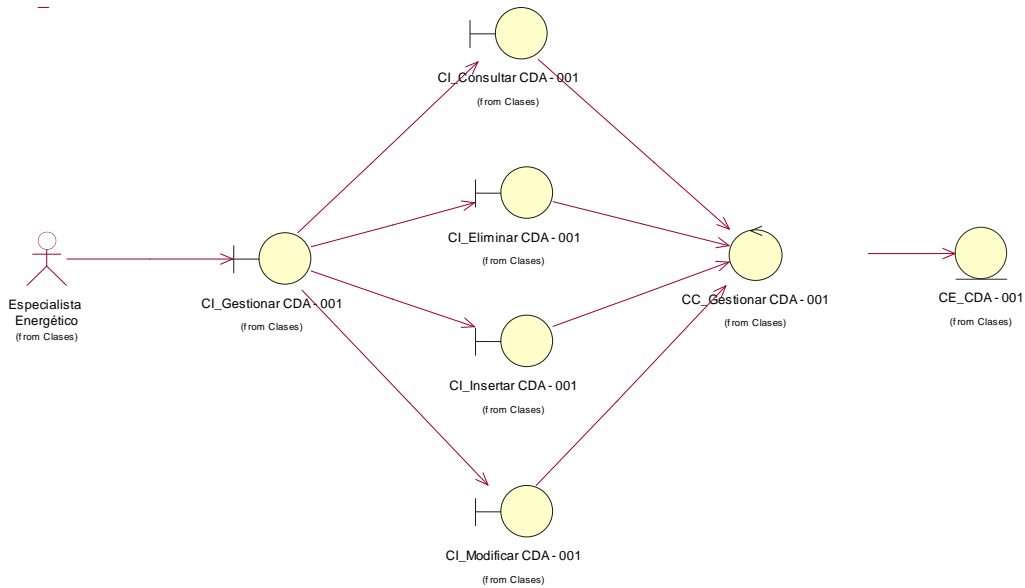


Ilustración 49: Diagrama de Clases del Análisis

## ✓ Diagramas de secuencia

### Sección Consultar

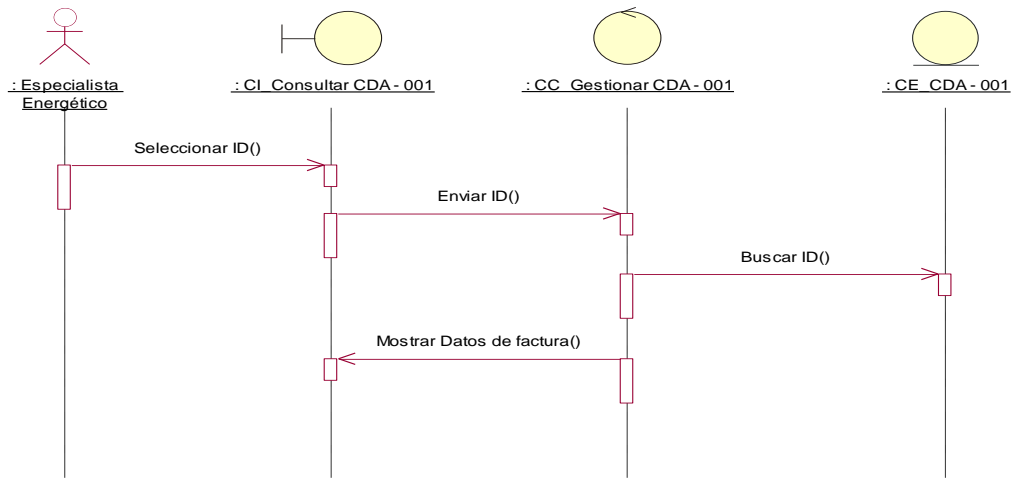


Ilustración 50: Diagrama de Secuencia del Análisis

### Sección Eliminar

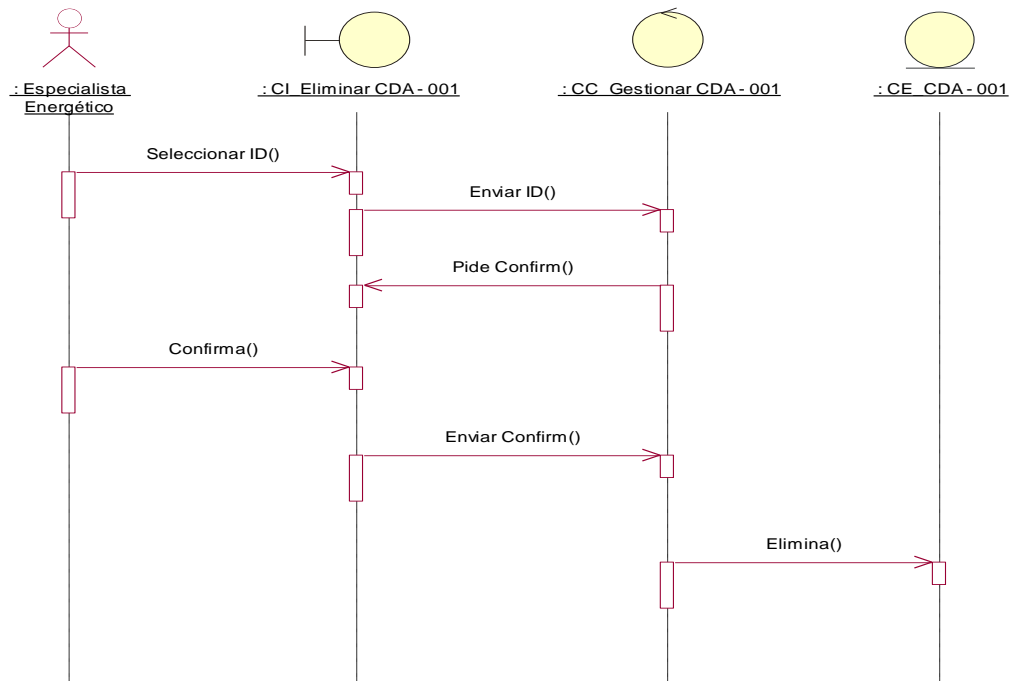


Ilustración 51: Diagrama de Secuencia del Análisis



## Sección Insertar

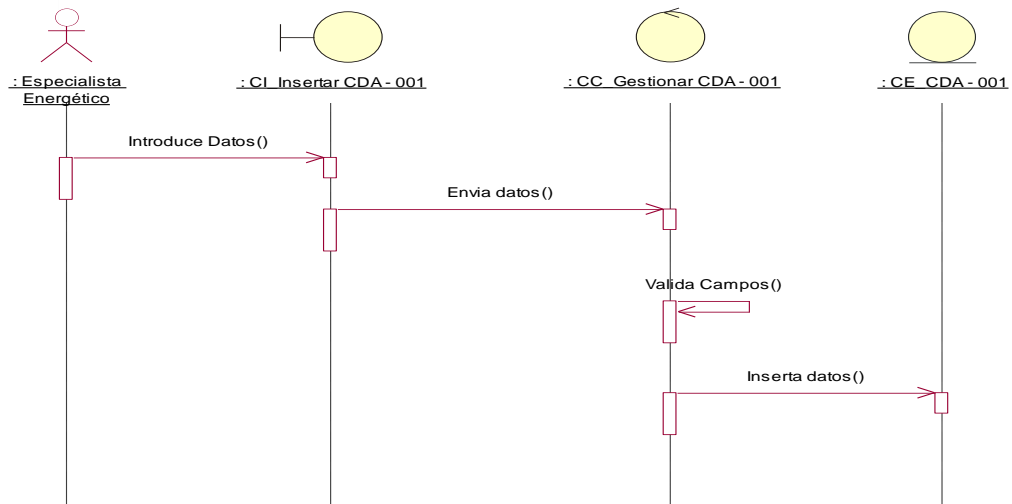


Ilustración 52: Diagrama de Secuencia del Análisis

## Sección Modificar

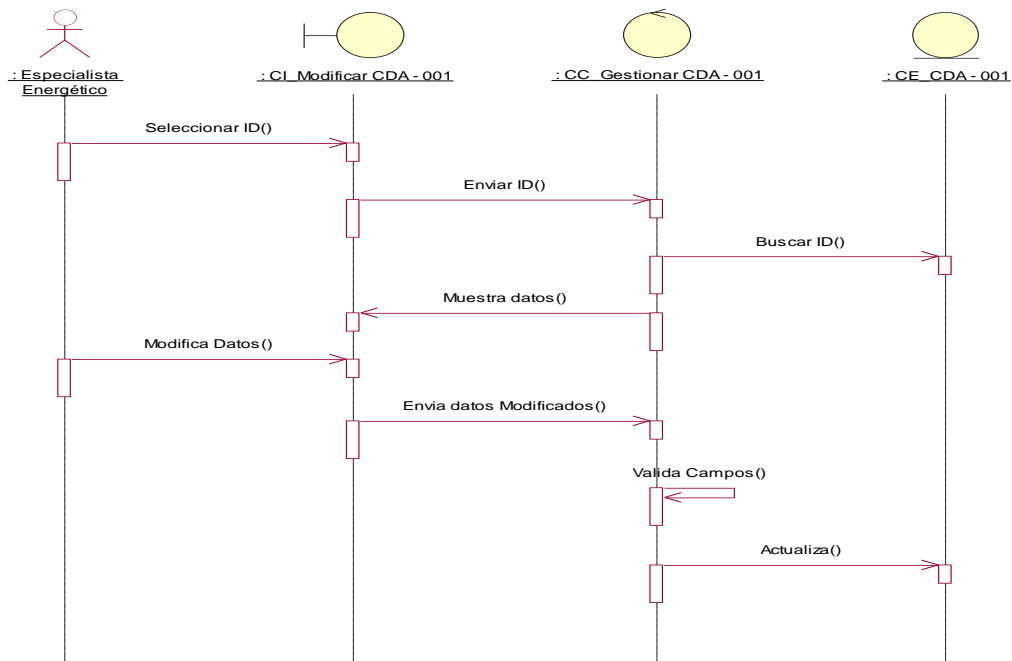


Ilustración 53: Diagrama de Secuencia del Análisis

## ANEXO 3

### 3.1 Diagramas del Modelo de Diseño

Solo pondremos los Diagramas de los principales Casos de uso, para remitirse a los otros estará disponible el expediente del proceso.

#### 3.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo

##### ✓ Diagrama de Clases del Diseño

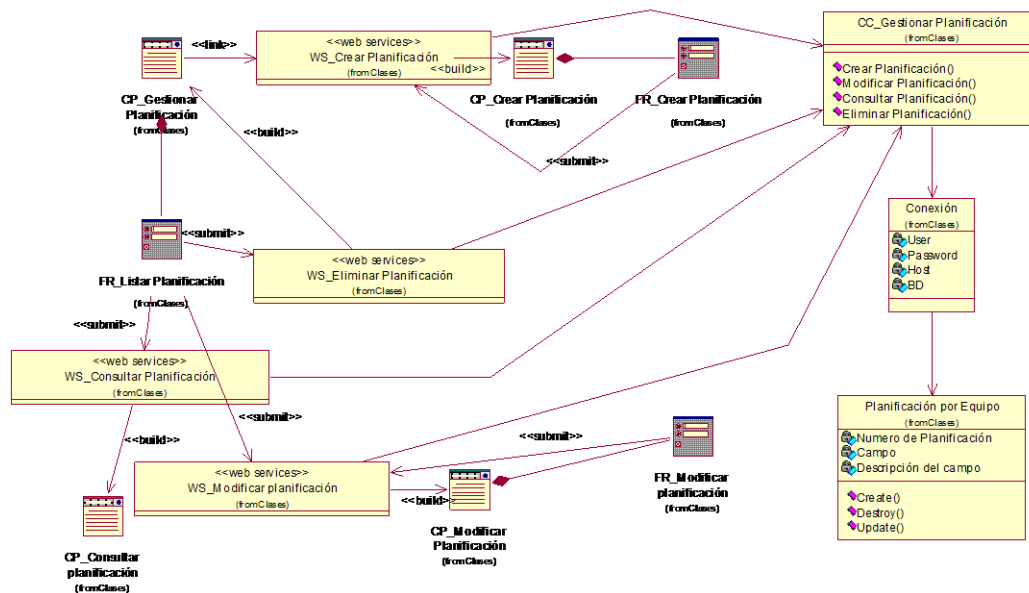


Ilustración 54: Diagrama de Clases del Diseño

## ✓ Diagramas de secuencia

### Sección Consultar

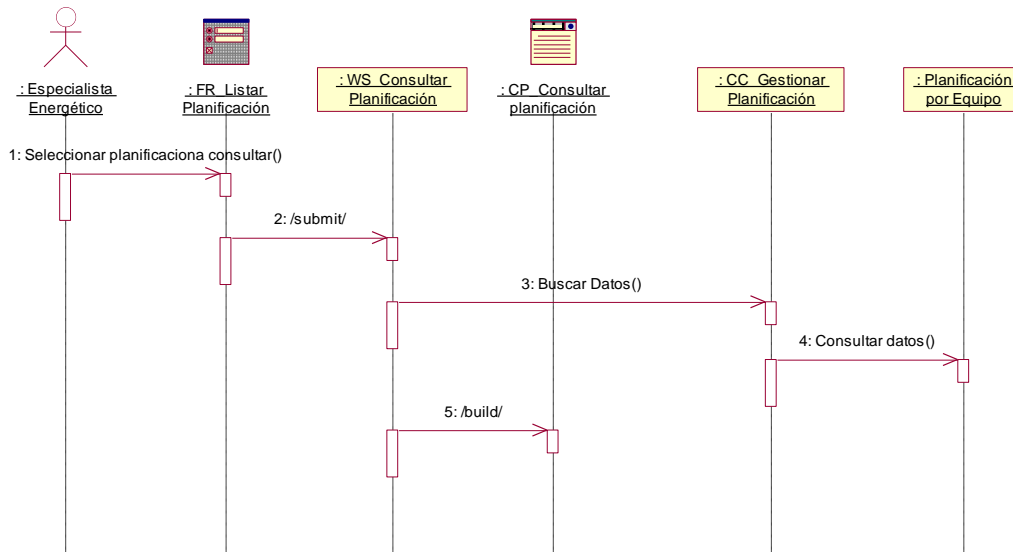


Ilustración 55: Diagrama de Secuencia del Diseño

### Sección Eliminar

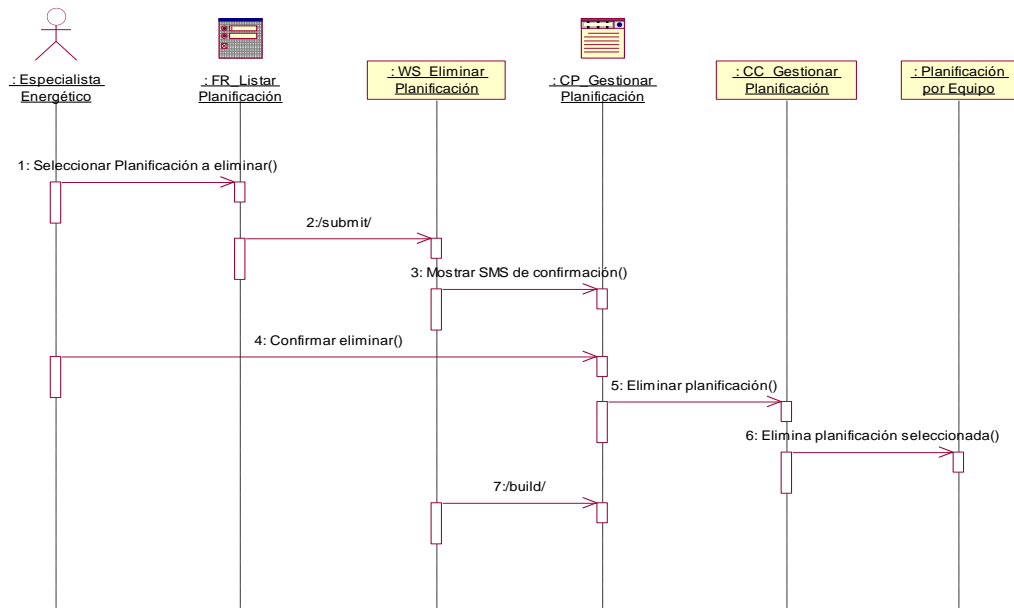


Ilustración 56: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Insertar

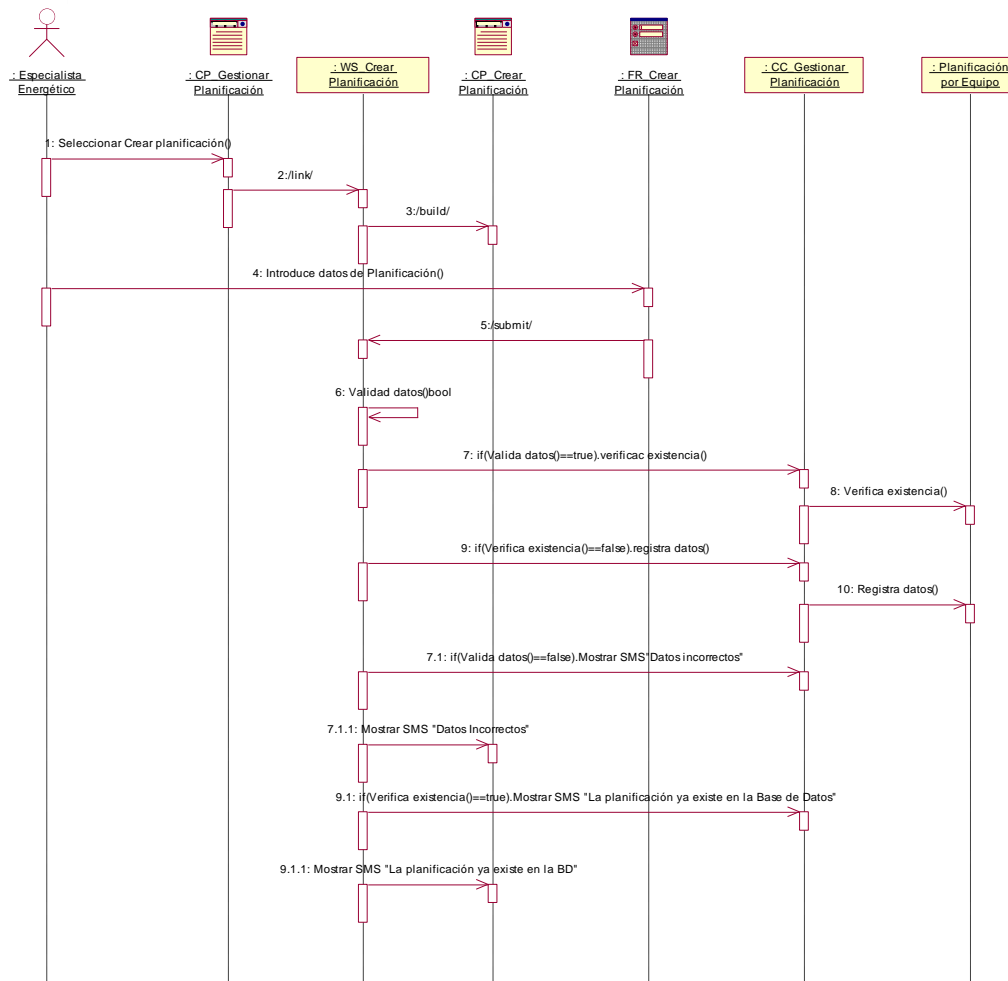


Ilustración 57: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Modificar

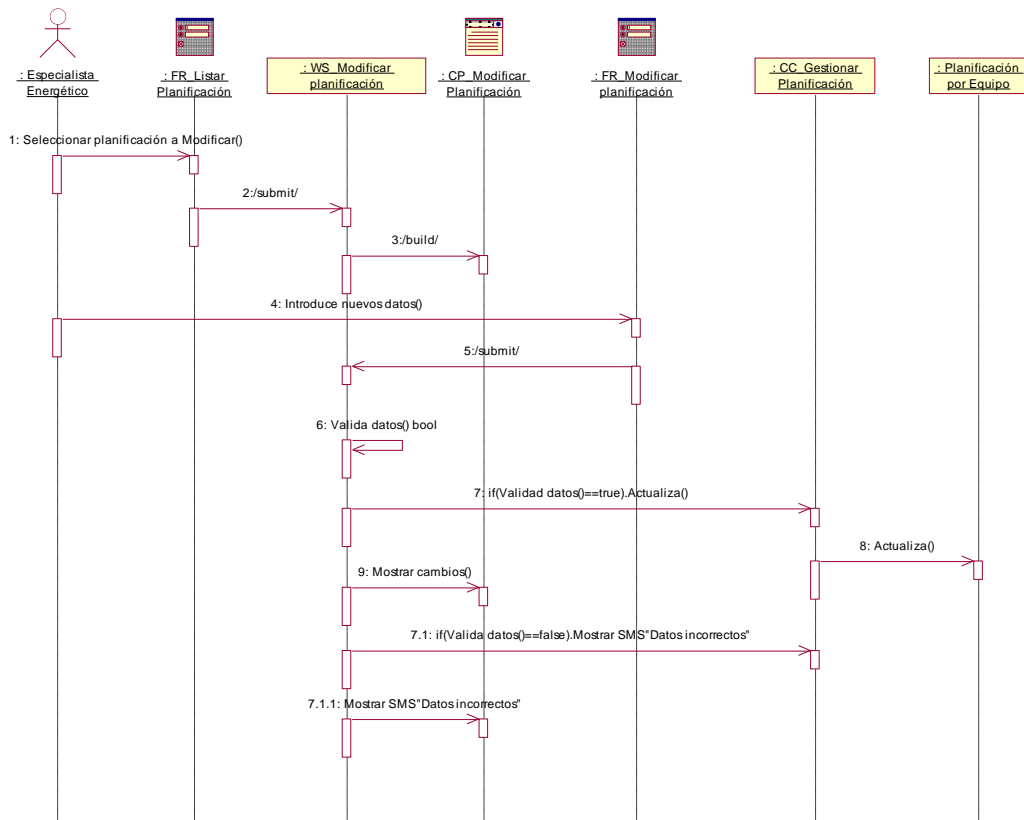


Ilustración 58: Diagrama de Secuencia del Diseño

### 3.1.2 CU: Gestionar Plantilla

✓ Diagrama de Clases del Diseño

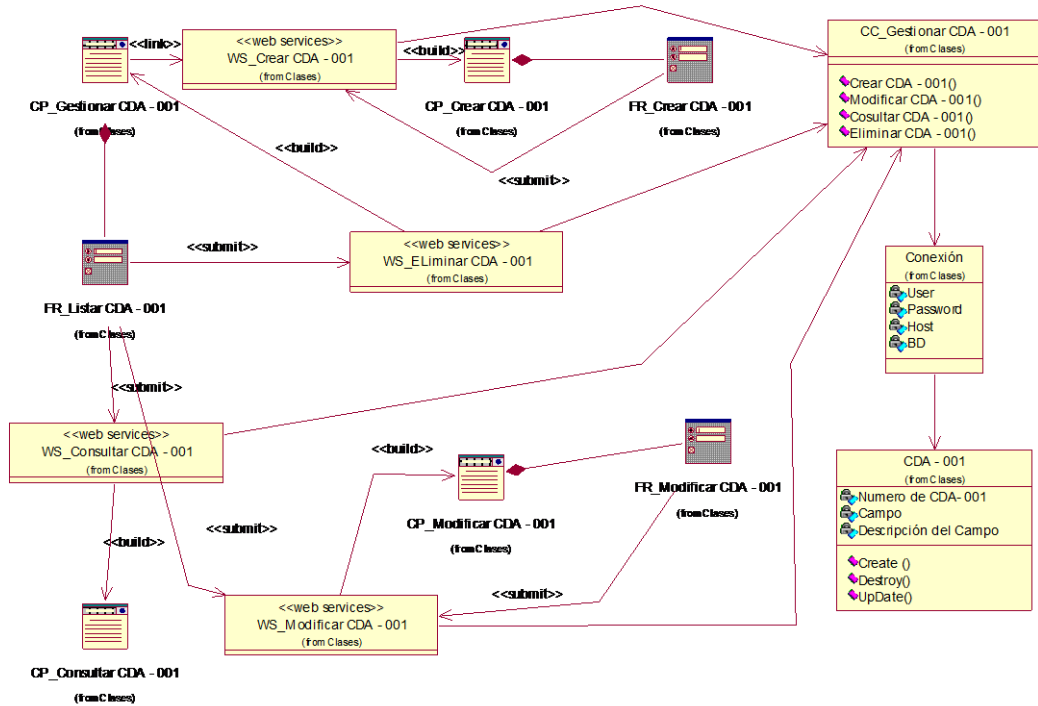


Ilustración 59: Diagrama de Secuencia del Diseño

✓ Diagramas de secuencia

#### Sección Consultar

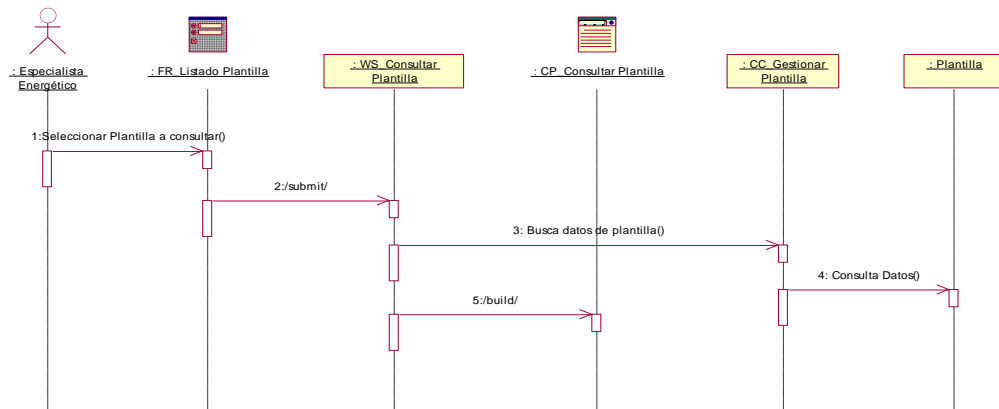


Ilustración 60: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Eliminar

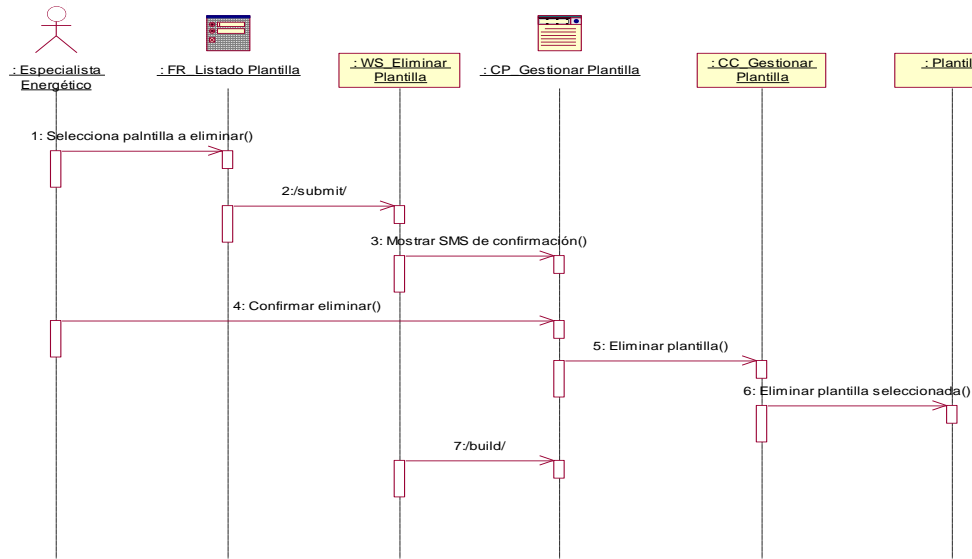


Ilustración 61: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Insertar

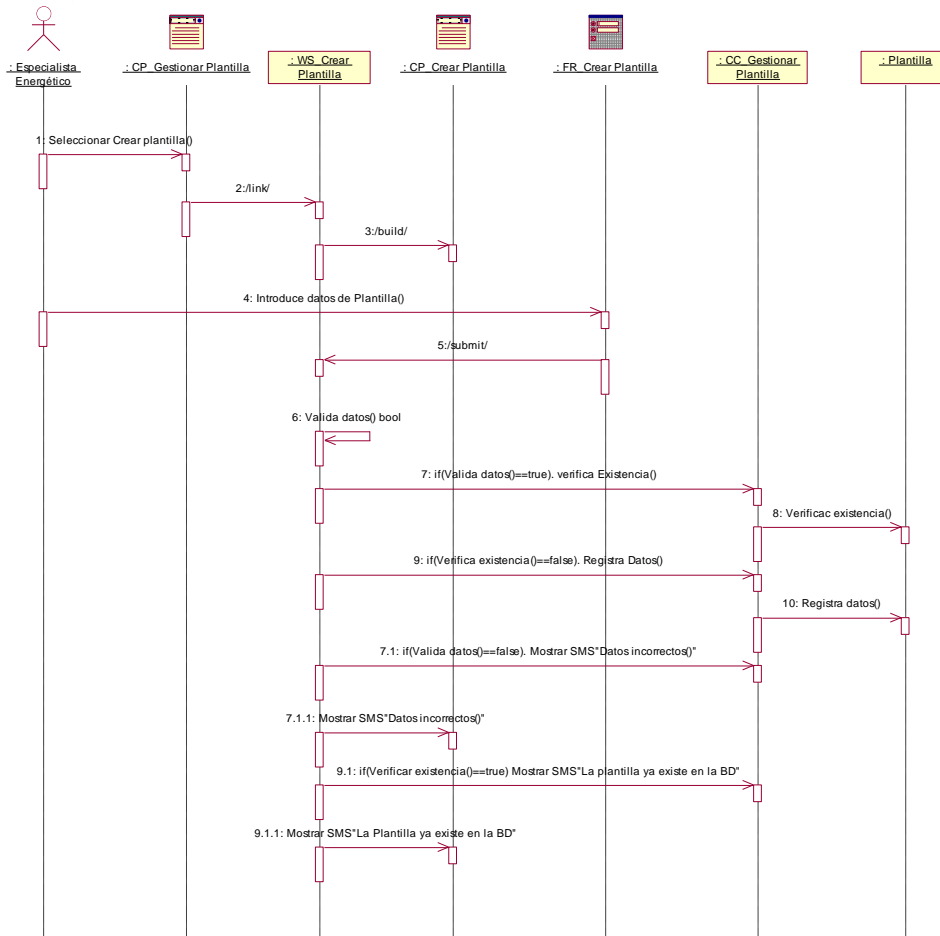


Ilustración 62: Diagrama de Secuencia del Diseño



## Sección Modificar

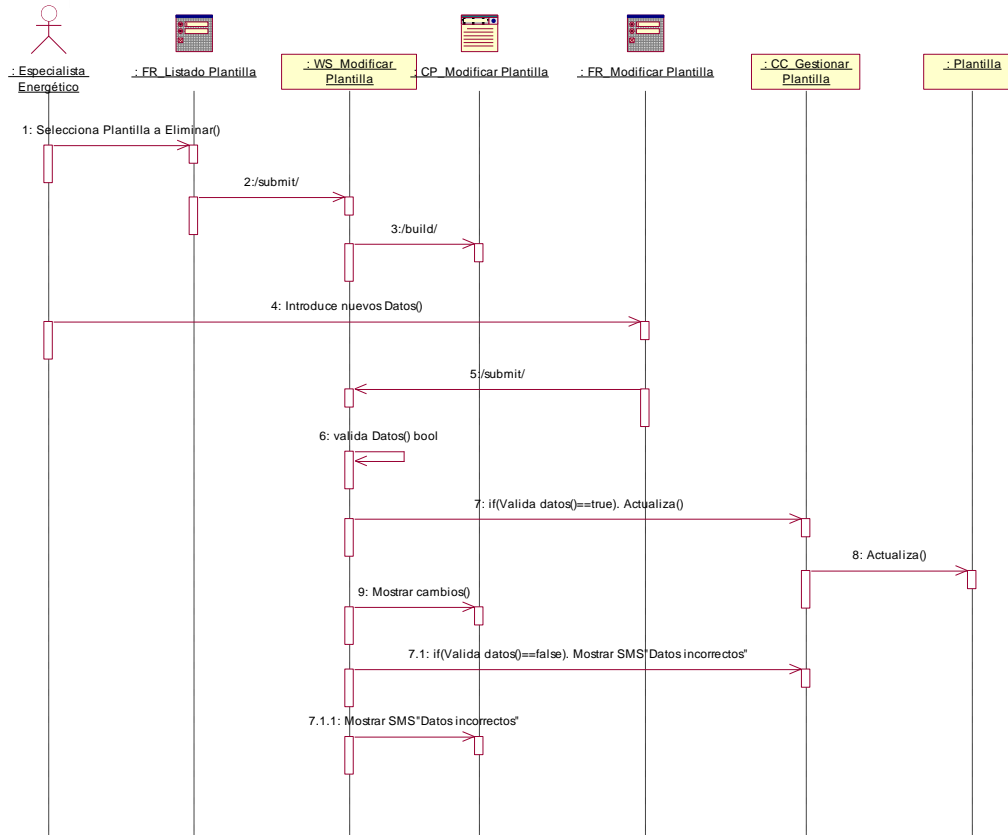


Ilustración 63: Diagrama de Secuencia del Diseño

### 3.1.3 CU: Gestionar CDA – 001

✓ Diagrama de Clases del Diseño

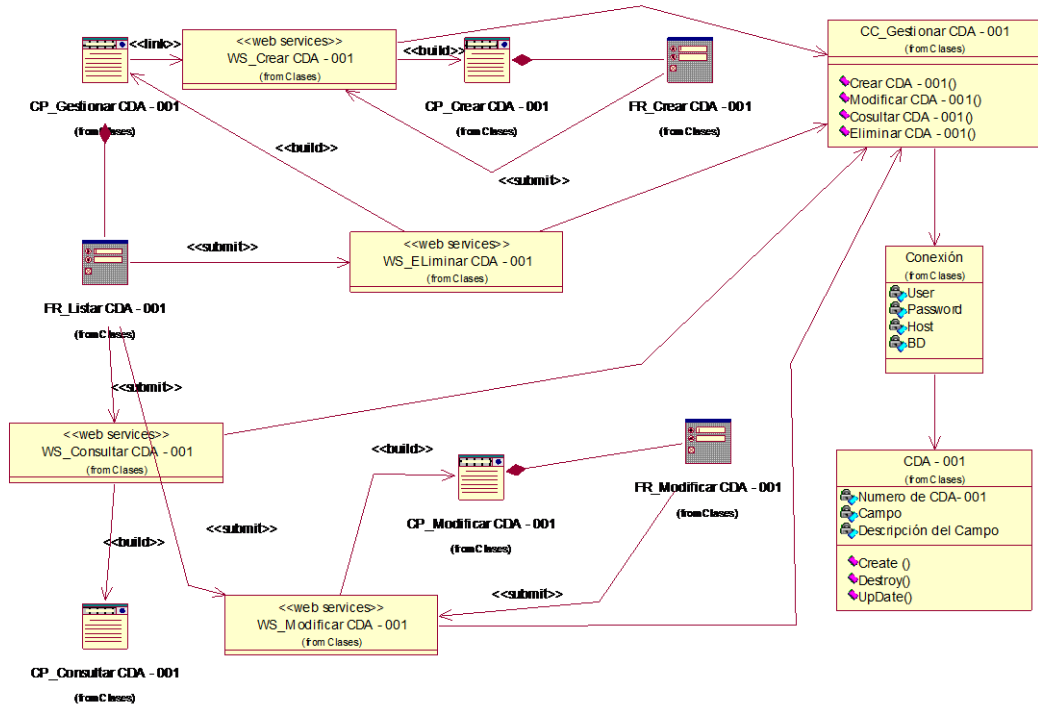


Ilustración 64: Diagrama de Clases del Diseño

✓ Diagramas de secuencia

#### Sección Consultar

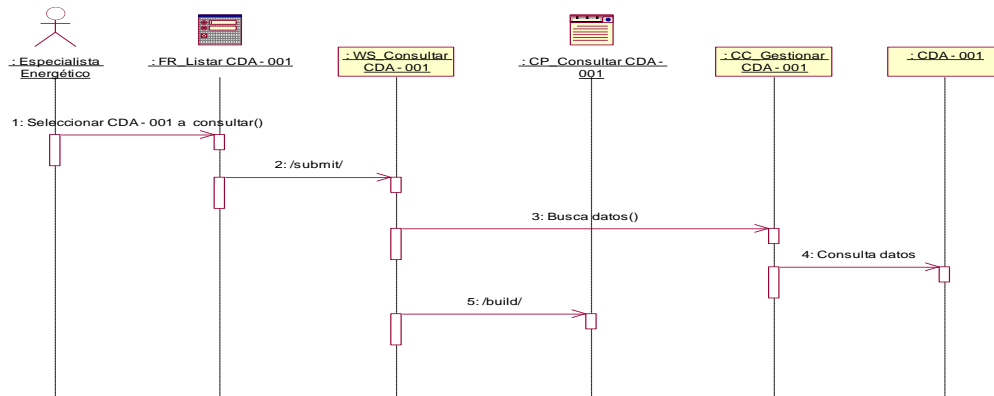


Ilustración 65: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Eliminar

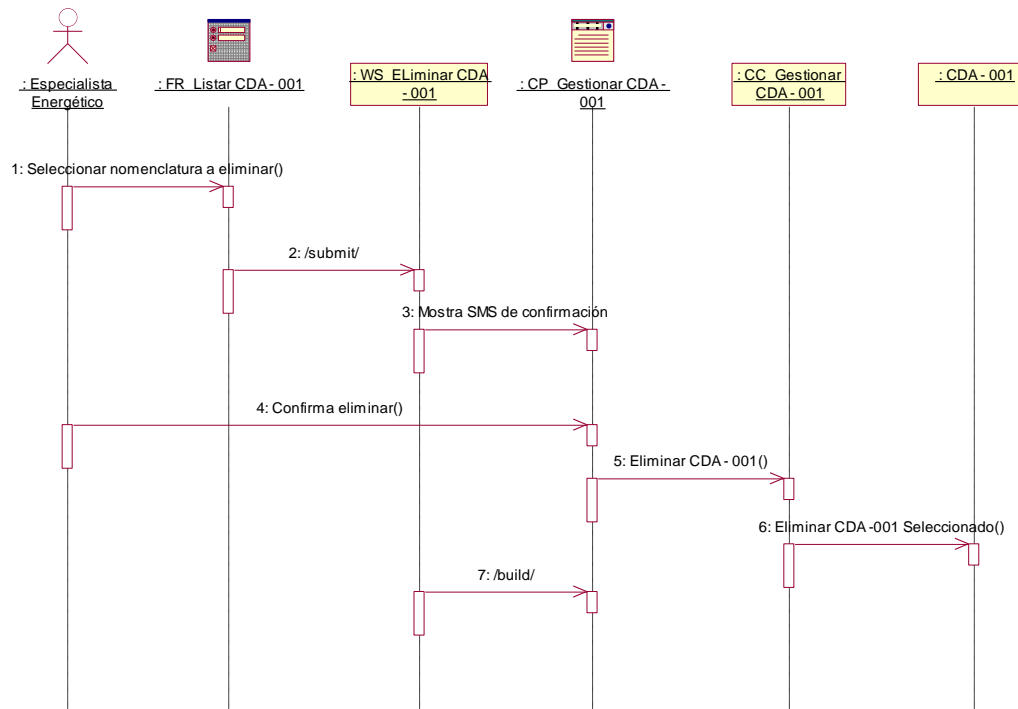


Ilustración 66: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Insertar

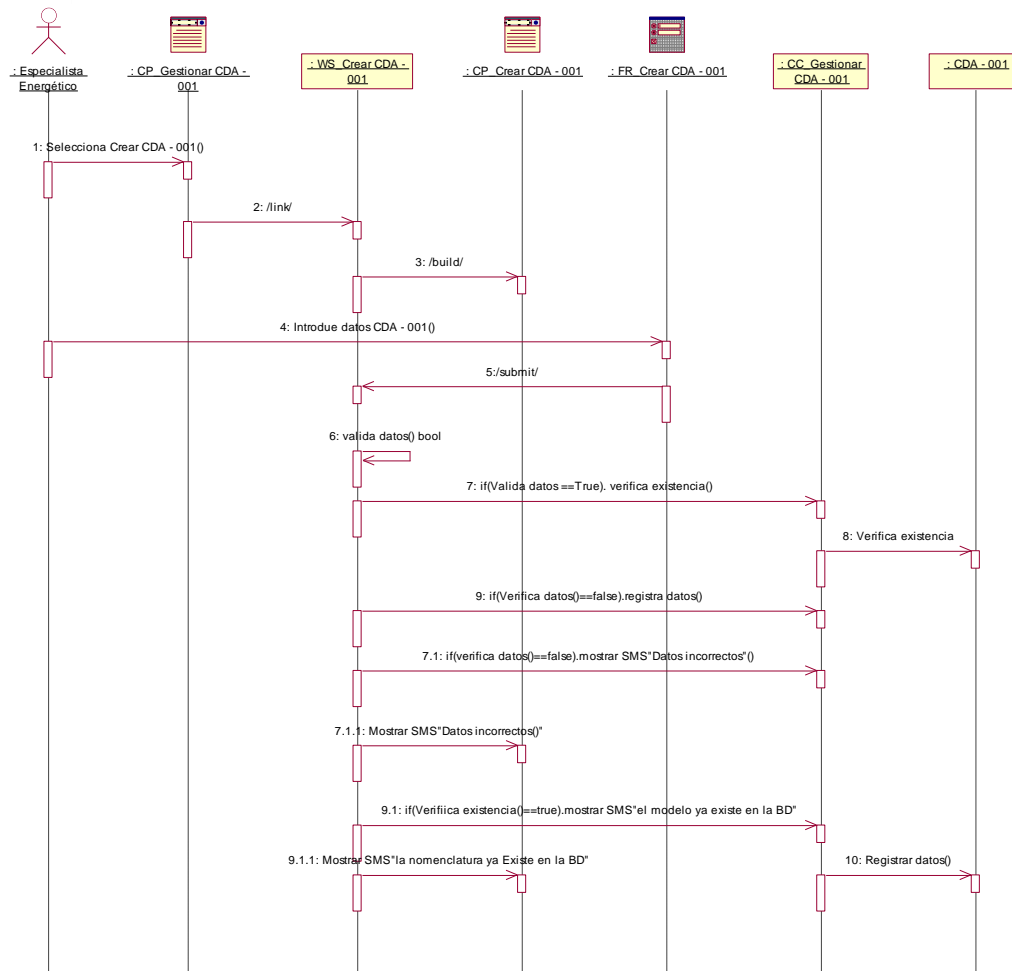


Ilustración 67: Diagrama de Secuencia del Diseño

## Sección Modificar

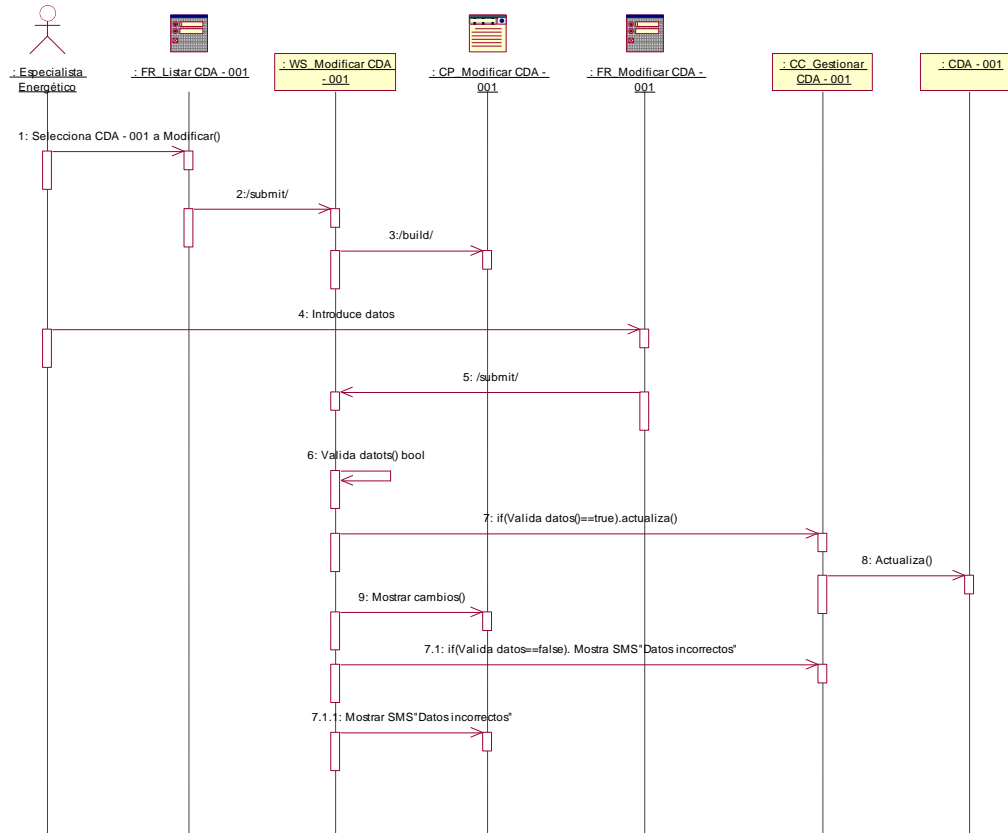


Ilustración 68: Diagrama de Secuencia del Diseño

## ANEXO 4

### 4.1 Diagramas de Componentes

Solo pondremos los Diagramas de los principales Casos de uso, para remitirse a los otros estará disponible el expediente del proceso.

#### 4.1.1 CU: Gestionar Planificación por equipo

##### ✓ Diagrama de Componentes

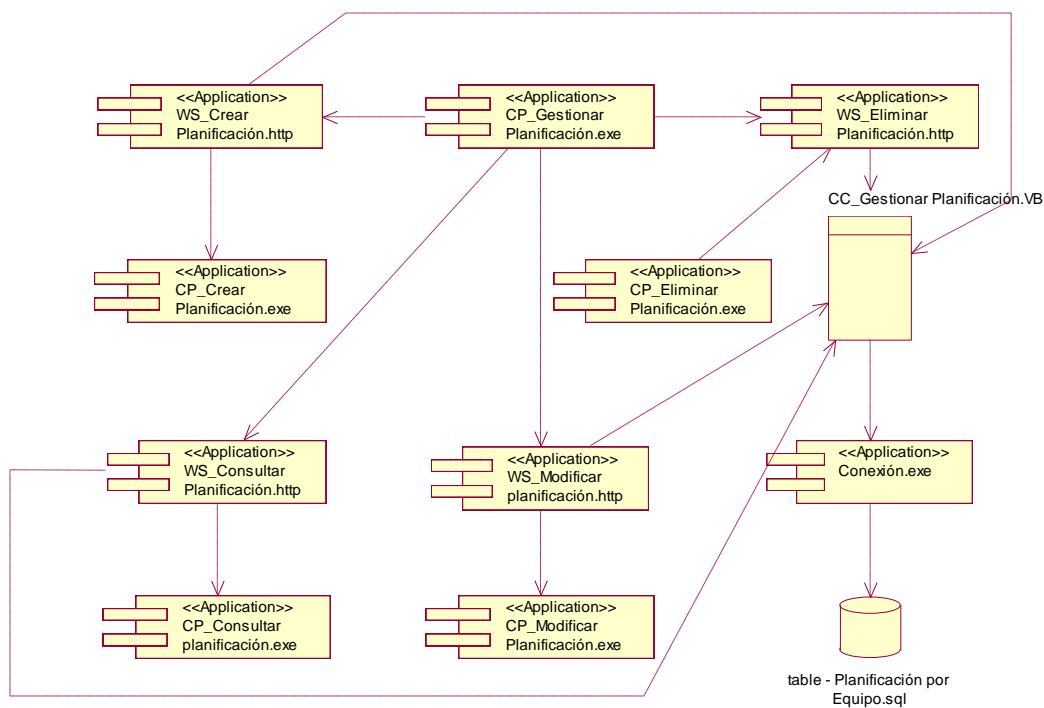


Ilustración 69: Diagrama de Componentes

## 4.1.2 CU: Gestionar Plantilla

### ✓ Diagrama de Componentes

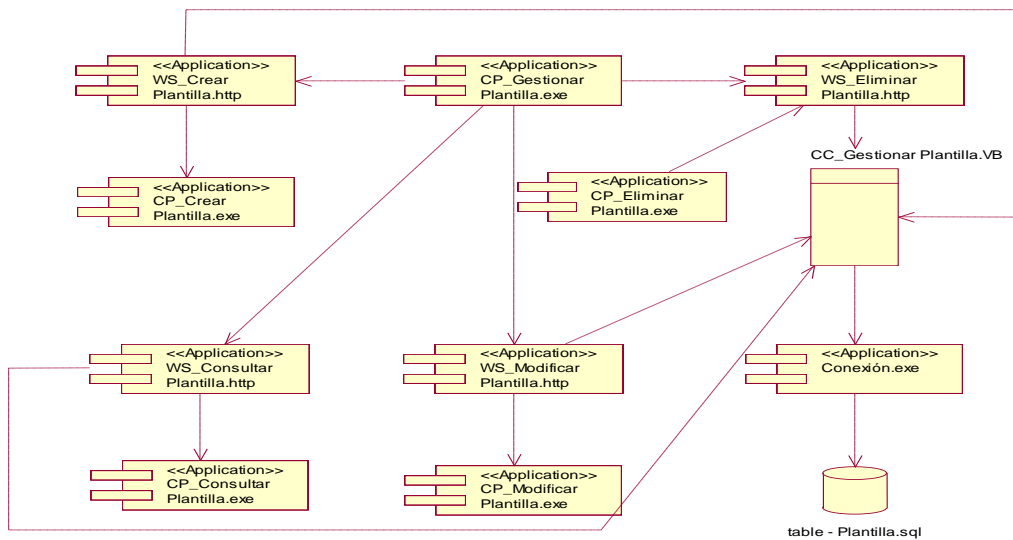


Ilustración 70: Diagrama de Componentes

## 4.1.3 CU: Gestionar CDA – 001

### ✓ Diagrama de Componentes

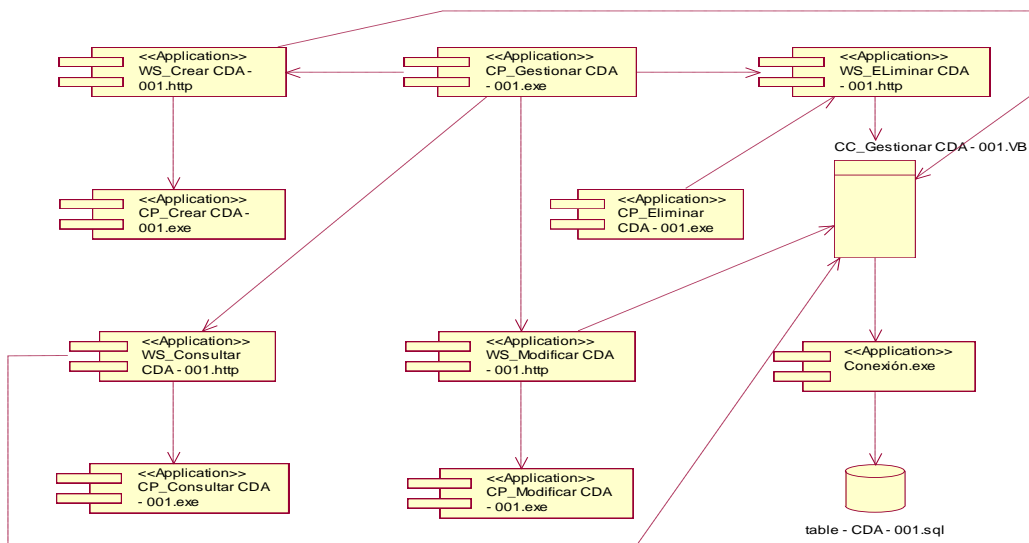


Ilustración 71: Diagrama de Componentes

## ANEXO 5

### 5.1 Interfaces del software en discusión.

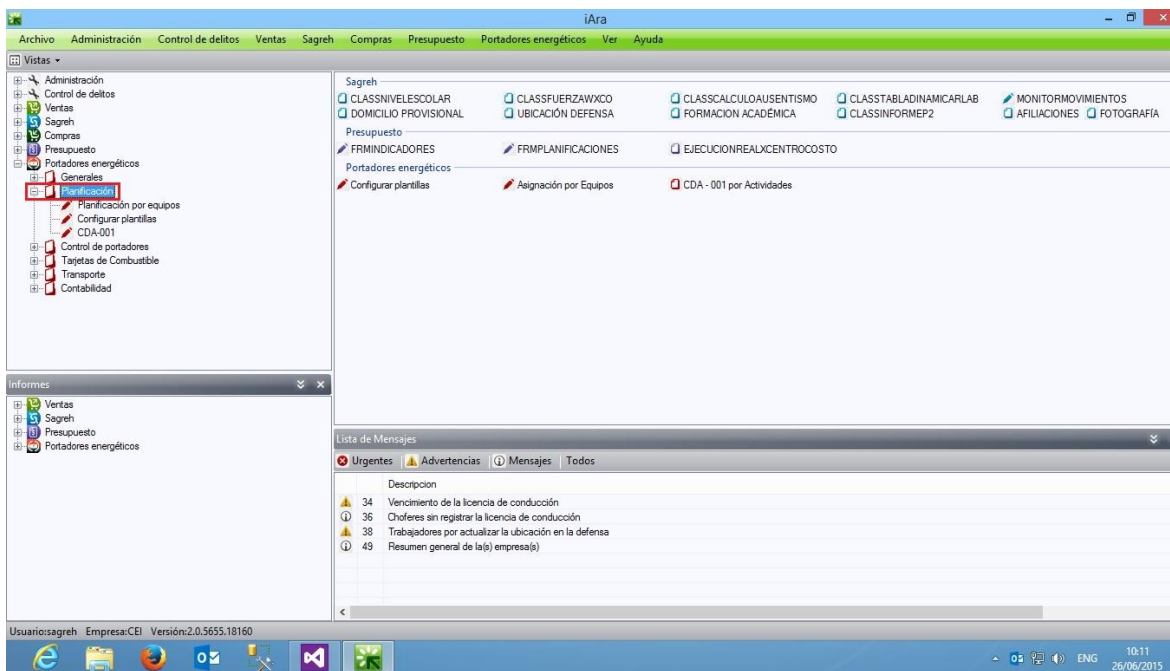


Ilustración 72: Interfaz principal del Módulo

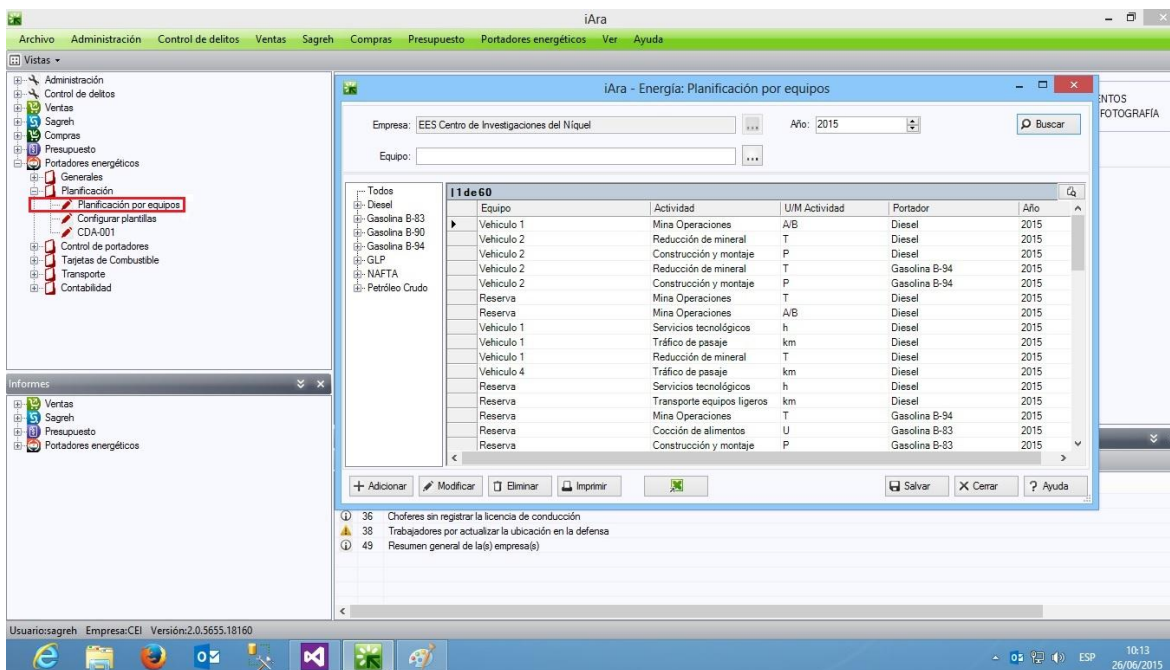


Ilustración 73: Interfaz de la Funcionalidad: Planificación por Equipo.



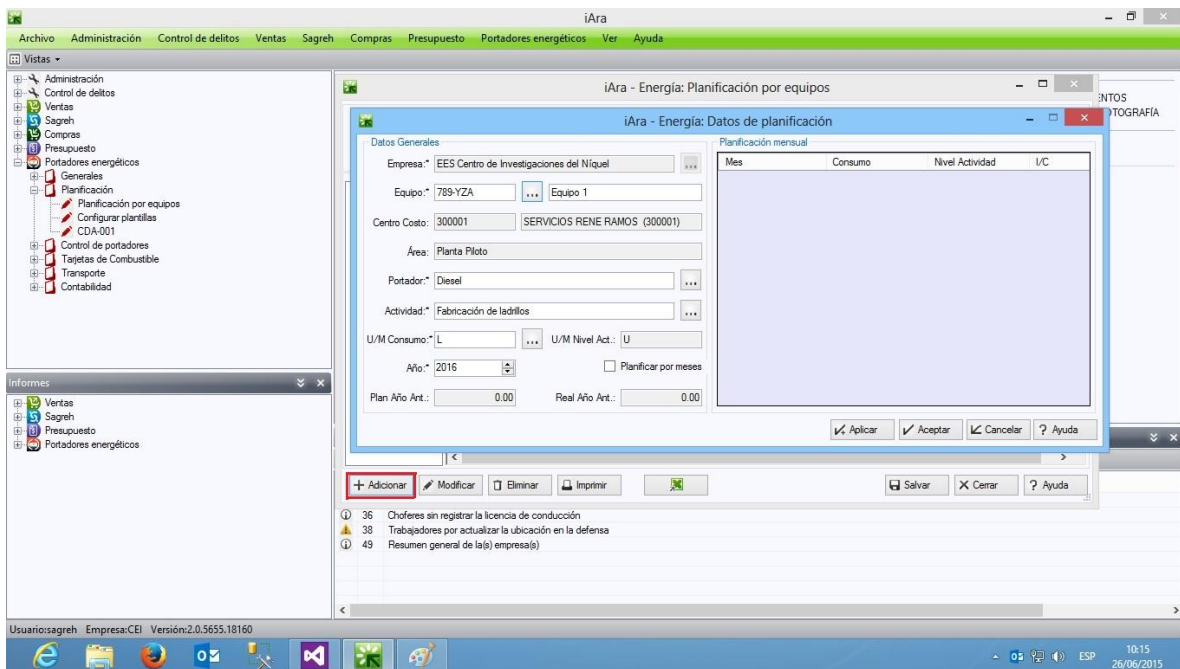


Ilustración 74: Interfaz para adicionar datos en la Funcionalidad: Planificación por Equipo.

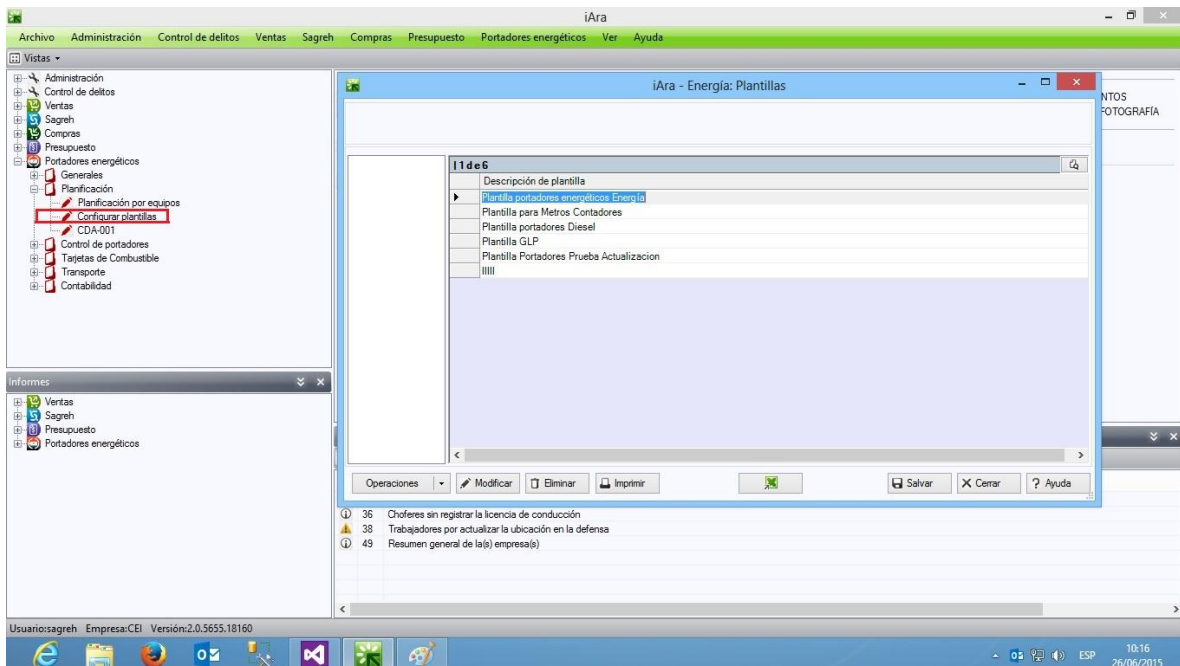


Ilustración 75: Interfaz de la Funcionalidad: Configurar Plantilla.

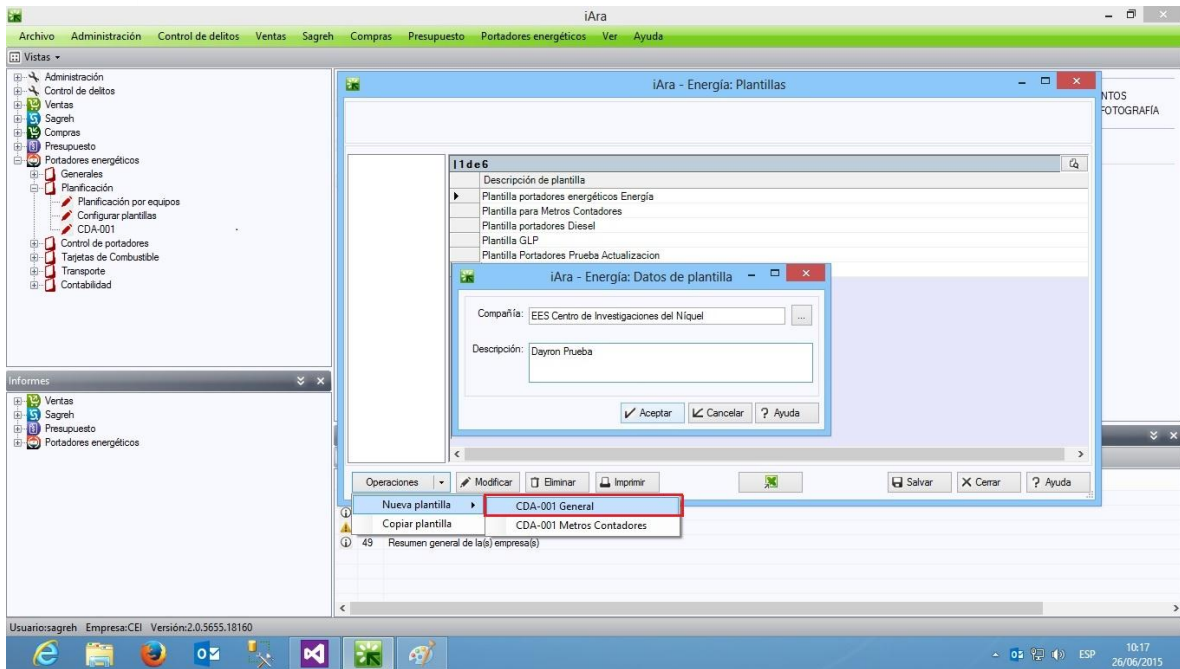


Ilustración 76: Opciones para Configuración de Plantilla.

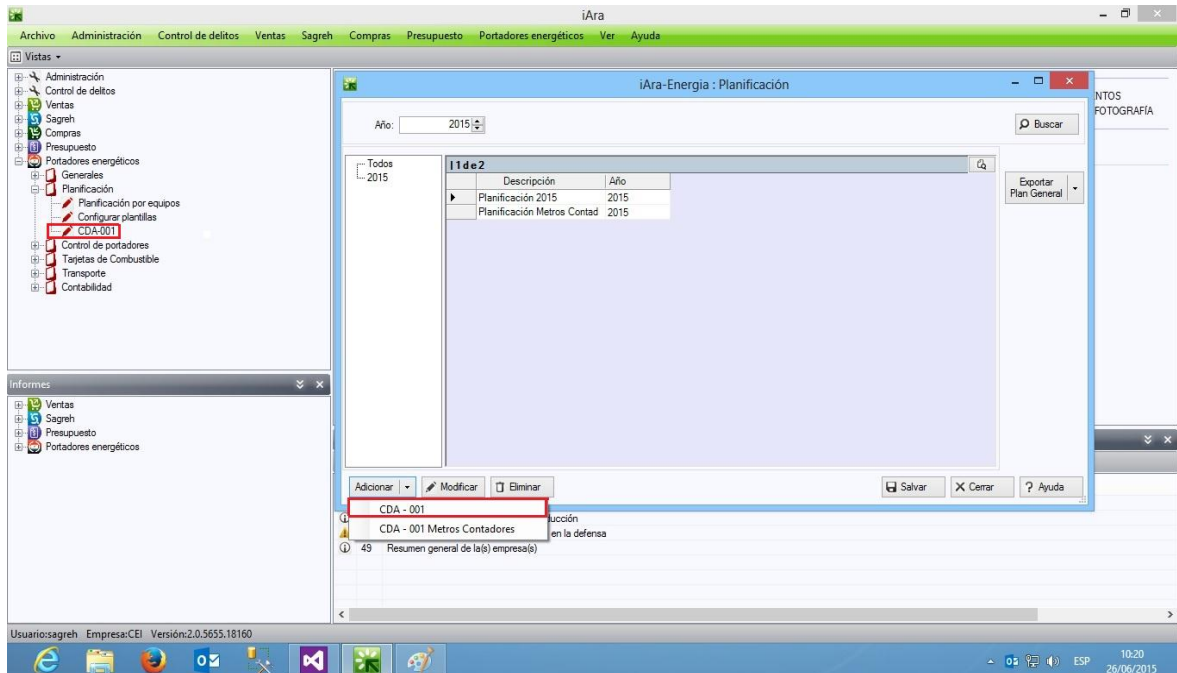


Ilustración 77: Interfaz de la Funcionalidad: CDA – 001.

Ilustración 78: Formulario para insertar datos del CDA – 001.

Actividades	U/M	Enero		Febrero		Nivel d Activid
		Nivel de Actividad	Consumo	Nivel de Actividad	Consumo	
Cocción de alimentos	U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
Construcción y montaje	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000
Fabricación de ladrillos	U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000

Ilustración 79: Excel para datos del Modelo CDA – 001.

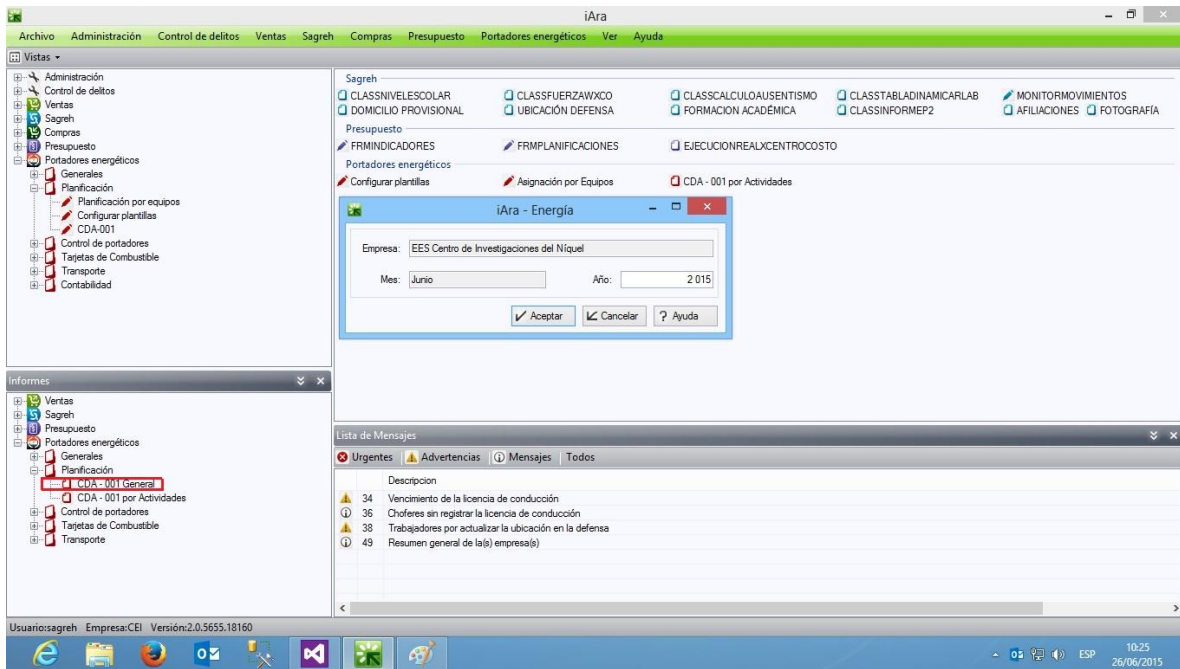


Ilustración 80: Interfaz de la Funcionalidad: CDA – 001 General.

The screenshot shows the 'MODELO CDA - 001: INDICE DE CONSUMO POR NIVEL DE ACTIVIDAD' report for the year 2015. The report is for 'OSDE: CUBANIQUEL' and 'Empresa: EES Centro de Investigaciones del Niquel'. The report includes a table with columns for 'Actividad', 'U/M', 'Real 2013', 'Real hasta Junio 2014', 'Estimado 2014', and 'Plan 2015'. The report is for 'U/M para el consumo: ML' and 'Portador Energético: Diesel'. The table shows consumption data for various activities, including 'Mina Operaciones', 'Servicios tecnológicos', 'Servicio apoyo a la inversión', 'Trabajos en líneas eléctricas', 'Reducción de mineral', 'Cocción de alimentos', 'Fabricación de ladrillos', 'Producción de vapor', 'Construcción y montaje', and 'Plantas auxiliares'. The report is prepared by 'EDELIS REYNA CASTILLO' and approved by 'ALEXIS PALMA MONTERO' on '12/12/2014'.

Actividad	U/M	Real 2013			Real hasta Junio 2014			Estimado 2014			Plan 2015		
		Nivel Actividad	Consumo	I/C	Nivel Actividad	Consumo	I/C	Nivel Actividad	Consumo	I/C	Nivel Actividad	Consumo	I/C
Mina Operaciones	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 320.00	27 930.00	0.50
Servicios tecnológicos	h	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	36 410.00	27 930.00	0.77
Servicio apoyo a la inversión	h	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	36 410.00	27 930.00	0.77
Trabajos en líneas eléctricas	h	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	36 410.00	27 930.00	0.77
Reducción de mineral	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 320.00	27 930.00	0.50
Cocción de alimentos	U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	46 648.00	27 930.00	0.60
Fabricación de ladrillos	U	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 320.00	27 930.00	0.50
Producción de vapor	T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 320.00	27 930.00	0.50
Construcción y montaje	P	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 284.00	27 930.00	0.50
Plantas auxiliares	A/B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	92 080.00	29 362.00	0.32	56 320.00	27 930.00	0.50

Ilustración 81: Exportar CDA – 001 General.