



“Sistema de Gestión Total Eficiente de la Energía en la Fábrica de Cementos Cienfuegos SA.”

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

**Autor:**

Daniel Alcazar Montero

**Tutor:**

Ing. Greter Bermúdez Ramos.

Ing. Carlos Manuel Delgado Rivero.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2014-2015

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma titulado “Sistema de gestión Total Eficiente de la Energía.” y por este medio reconozco al Departamento de Informática de la Facultad de Ingeniería de la Sede: “Carlos Rafael Rodríguez” de la Universidad de Cienfuegos con todos los derechos patrimoniales del mismo. Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de\_\_\_\_\_ del 2015.

---

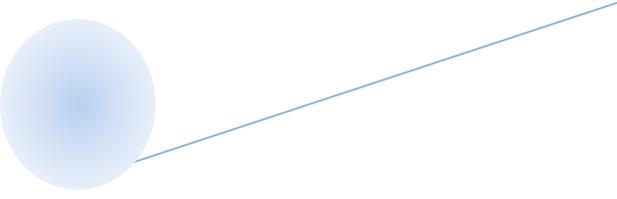
Autor: Duniel Alcazar Montero.

---

Tutor: Ing. Greter Bermúdez Ramos.

---

Tutor: Ing. Carlos Manuel Delgado Rivero.



**DEDICATORIA.**

*A mi mamá y mi padre por darme todo lo que soy.*

*A mis lindas hermanas.*

*A toda mi familia.*

*A todos mis amigos.*

*En especial a Noemí Castillo Hernández.*

**AGRADECIMIENTO.**

*A mi mamá y mi papá por estar siempre a mi lado, por su constante preocupación, por sus sabios consejos, por estar conmigo en todo momento.*

*A mis hermanas por llenar de alegría mi corazón y por ser mi motor impulsor.*

*A mis tutores por brindarme su apoyo y mucha dedicación.*

*A toda mi familia*

*A mis amigos, en fin a todas las personas que me resistieron estos 6 años que fueron unos de los mejores momentos de mi vida.*

*Y a todas las personas que no menciona pero las llevo en mi corazón.*

## Resumen

El presente trabajo se basa en el desarrollo de un sistema informático para la gestión de la información referente a la gestión total eficiente de la energía en las industrias. Este proyecto surge como consecuencia del estudio de la eficiencia energética en las industrias desarrollado por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA). Tiene como objetivo gestionar diariamente la información referente a la gestión total eficiente de la energía, permitiendo obtener resultados en un menor tiempo. Ofrece además la posibilidad de visualizar de forma gráfica la información. Para la realización de este trabajo se siguió la metodología RUP y como lenguaje de modelado UML (Lenguaje de Modelado Unificado). Se escogió NetBeans y Notepad++ para la implementación de la aplicación web dinámica, con HTML, CSS y JavaScript como lenguajes del lado del cliente y PHP del lado del servidor. Las tecnologías usadas se encuentran los framework Ext. JS del lado del cliente y CodeIgniter del lado del servidor. El resultado de este trabajo se convierte en un aporte práctico significativo dado que el sistema implementado ofrece un número de funciones que no se encontraban en la versión anterior el cual carecía de importantes funciones para el control y trabajo de la gestión total eficiente de la energía además de que esta versión resuelve los problemas de la anterior y los cuales llevaron al desarrollo de la primera versión de este software.

**ABSTRACT**

This work is based on the development of a computer system for managing information concerning the total efficient energy management in industry. This project arises from the study of energy efficiency in industries developed by the Center for the Study of Energy and Environment (CEEMA). Aims to manage daily concerning the total effective energy management, allowing accurate results in less time. It also offers the ability to graphically display the information that helps to control concerning the total efficient energy management. To carry out this work the RUP methodology was followed as modeling language UML (Unified Modeling Language). NetBeans and Notepad ++ was chosen for the implementation of dynamic web application with HTML, CSS and JavaScript as client-side languages and PHP server side; the technologies used are the Ext. JS client side and server side CodeIgniter framework. The result of this work becomes a significant practical contribution since the implemented system offers a number of features not found in the previous version which lacked important functions for control and work full efficient energy management in addition that this version solves the above and which led to the development of the first version of this software.

**Índice**

Introducción.....	1
Capítulo 1: “Fundamentación Teórica.” .....	7
1.1 Principales conceptos asociados al dominio del problema. ....	7
1.1.1 ISO 50001. Sistema de Gestión Energética. ....	7
1.1.2 Beneficios de ISO 50001 .....	7
1.1.3 Gestión Total Eficiente de la Energía.....	9
1.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos. ....	11
1.3 Descripción de los sistemas existentes.....	12
1.3.1 Sistemas existentes en el ámbito internacional.....	12
1.3.2 Sistemas existentes en el ámbito nacional .....	15
1.4 Metodología de desarrollo de software .....	15
1.4.1 Metodologías Tradicionales.....	16
1.4.2 Metodologías Ágiles.....	16
1.4.3 Rational Unified Procces (RUP).....	17
1.5 Tecnologías. ....	17
1.5.1 Tecnología del lado del cliente.....	17
1.5.2 Tecnología del lado del servidor. ....	19
1.6 Lenguajes.....	20
1.6.1 Lenguajes del lado del cliente.....	20
1.6.2 Lenguajes del lado del servidor. ....	21
1.7 Sistema Gestor de Base de Datos.....	22
1.8 Herramientas. ....	22
1.9 Conclusiones. ....	24

Capítulo 2: Descripción y Construcción para el desarrollo del Software. ....	26
2.1. Introducción .....	26
2.1.1 Cronograma de Diseño .....	26
2.2. Modelo de Negocio .....	27
2.2.1. Descripción del Modelo de Negocio .....	27
2.2.2. Descripción de los procesos del negocio .....	27
2.2.3. Reglas del negocio a considerar.....	29
2.2.4. Modelo de casos de uso del negocio .....	29
2.2.5. Actores del negocio.....	29
2.2.6. Diagrama de casos de uso del negocio .....	29
2.2.7. Trabajadores del negocio .....	31
2.2.9 Diagramas de Actividades.....	31
2.2.10 Modelo de objetos del Negocio.....	33
2.3. Modelo del Sistema.....	33
2.3.1. Concepción general del sistema.....	33
2.3.2. Requerimientos funcionales .....	33
2.3.3. Requerimientos no funcionales.....	34
2.3.4. Modelo de Casos de Uso del sistema .....	36
2.3.5. Diseño de la base de datos .....	41
2.4 Conclusiones .....	44
Capítulo 3: “Pruebas de calidad y estudio de factibilidad del Software” .....	45
3.1 Estudio de factibilidad basado en Puntos de Casos de Uso: .....	45
3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar. ....	45
3.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	46
3.1.3 Factor de complejidad técnica.....	46

3.1.4 Factor ambiente.....	47
3.1.5 Esfuerzo. ....	48
3.1.6 Tiempo de Duración.....	48
3.1.7 Costo. ....	49
3.2 Diseño de pruebas Funcionales.....	49
3.2.1 Caso de prueba para el Caso de Uso Autenticarse .....	49
3.2.2 Caso de Uso Gestionar Empresa .....	50
3.2.3 Caso de Uso Gestionar Producción .....	51
Referencia Bibliográfica. ....	57
Glosario de Terminos.....	62
Anexos.....	63

**Índice de tablas.**

Tabla 1 Descripción de los Actores del negocio .....	29
Tabla 2 Descripción de los Trabajadores del negocio .....	31
Tabla 3 Descripción de los Actores del sistema .....	36
Tabla 4 Descripción de los casos de usos del sistema.....	38
Tabla 5 Diagramas de Clase Web .....	39
Tabla 6 Prototipos de Interfaces .....	40

**Índice de imágenes.**

<b>Figura 1 Gestión Total Eficiente de la Energía .....</b>	<b>10</b>
Figura 2 PowerStudio.....	12
Figura 3 PVOutput.....	13
Figura 4 SisTrade .....	14
Figura 5 Cronograma de Diseño.....	26
Figura 6 Diagrama de casos de uso del negocio .....	30
Figura 7 Diagrama de Actividades Gestionar Producción .....	32
Figura 8 Diagrama de casos de uso del sistema.....	37
Figura 9 Modelo Lógico de la Base de Datos .....	41
Figura 10 Modelo Físico de la Base de Datos.2.3.6. Diagrama de Implementación.....	42
Figura 11 Diagrama de Implementación .....	43

## Introducción

Las diferentes fuentes de energía y sistemas de producción utilizadas por el hombre han marcado las grandes etapas en el desarrollo de la sociedad humana. Por lo que se depende de la energía, para garantizar el funcionamiento de las fábricas, la obtención de alimentos y su preparación, la iluminación, climatización de los hogares, el transporte de personas y mercancías, etc.[1]

El sistema energético ha mantenido un trascendental papel para el marco mundial y nacional ya que es muy favorable para los trabajos relacionados con el uso racional de la energía, tomándose conciencia sobre la necesidad de garantizar la eficiencia energética con fines de preservar los recursos naturales, no solo porque son agotables en cierto tiempo, sino porque el impacto ambiental producido por la contaminación de la atmósfera ya está provocando crecientes desastres naturales. La política energética en una entidad es muy importante y se requiere establecer las medidas técnico-organizativas que garanticen la aplicación de la misma, de manera que se logren los objetivos en esta actividad y asegurar el control de la eficiencia energética, la utilización más racional y eficiente, así como la elevación de la eficiencia energética en sus entidades.[1]

Pero además de todo ello, la eficiencia energética en la actualidad supone una apremiante necesidad, tanto de las organizaciones, como del propio país. La dependencia energética y el enorme costo que actualmente supone la factura energética para cualquier entidad, hace que resulte ineludible asumir un compromiso responsable de eficiencia para poder seguir siendo competitivos por una parte, y por otra, para conseguir un desarrollo sostenible. [1]

La gestión total eficiente de la energía no es mas que un modo de garantizar mediante métodos un mejor uso de la eficiencia energética en el desarrollo de las industrias .Lo más importante para esta eficiencia en una empresa, no es sólo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice que ese plan sea renovado cada vez que sea necesario, que involucre a todos, que eleve cada vez más la capacidad de los trabajadores y directivos para generar y alcanzar

nuevas metas en este campo, que desarrolle nuevos hábitos de producción y consumo en función de la eficiencia, que consolide los hábitos de control y autocontrol, y en general, que integre las acciones al proceso productivo o de servicios que se realiza.[2]

### **Que es la Iso 50001**

*Sistemas de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso*, es una Norma Internacional voluntaria desarrollada por ISO. Esta norma brinda a las organizaciones los requisitos para los sistemas de gestión de energía (SGEn).ISO 50001 proporciona beneficios para las organizaciones grandes y pequeñas, en los sectores público y privado, en la manufactura y los servicios, en todas las regiones del mundo. ISO 50001 establece un marco para las plantas industriales, instalaciones comerciales, institucionales y gubernamentales, y organizaciones enteras para gestionar la energía. Se estima que la norma, dirigida a una amplia aplicabilidad a través de los sectores económicos nacionales, podría influir hasta en un 60% del consumo de energía del mundo. [3]

\*

### **Proporciona**

ISO 50001 proporcionará a las organizaciones del sector público y privado estrategias de gestión para aumentar la eficiencia energética, reducir costos y mejorar la eficiencia energética. La norma tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones un reconocido marco de trabajo para la integración de la eficiencia energética en sus prácticas de gestión. Las organizaciones multinacionales tendrán acceso a una norma única y armonizada para su aplicación en toda la organización con una metodología lógica y coherente para la identificación e implementación de mejoras. La norma tiene por objeto cumplir lo siguiente:[3]

- Ayudar a las organizaciones a aprovechar mejor sus actuales activos de consumo de energía
- Crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos

- Promover las mejores prácticas de gestión de la energía y reforzar las buenas conductas de gestión de la energía
- Ayudar a las instalaciones en la evaluación y dar prioridad a la aplicación de nuevas tecnologías de eficiencia energética
- Facilitar la mejora de gestión de la energía para los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como ser el ambiental, y de salud y seguridad.

### **Situación Problemática**

Actualmente en Cuba no existe un sistema informático que permita el manejo de información correspondiente a la gestión total eficiente de la energía y a la producción de cada empresa. Teniendo en cuenta que en la gestión total eficiente de la energía es necesario llevar el control de todos los datos energéticos y producciones de una empresa se hace necesario el uso de un sistema informático para tomar las decisiones rápidas y correctas. La misma debe permitir gestionar todos los datos de consumo energético y las producciones de cualquier empresa, para el análisis, monitoreo y control de desempeño energético a la hora de tomar decisiones.

A partir de esta situación antes descrita se define como **problema de investigación**: ¿cómo contribuir a una mejora en un sistema de gestión total eficiente de la energía en la Fábrica de Cementos Cienfuegos S.A?

Se considera como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información referente a la gestión total eficiente de la energía en el sector industrial y como **campo de acción** la gestión de la información referente a la gestión total eficiente de la energía en el sector industrial específicamente en la Fábrica de Cementos Cienfuegos S.A.

Proponer soluciones que respondan a la actual situación lo cual nos lleva a definir la **idea a defender**: desarrollo de una herramienta informática que permitan facilitar la gestión total eficiente de la energía en la Fábrica de Cementos Cienfuegos S.A.

En correspondencia con lo antes planteado, se define como **objetivo general** es: desarrollar una herramienta informática que permitan facilitar el sistema de gestión total eficiente de la energía en la Fábrica de Cementos Cienfuegos S.A.

Los **objetivos específicos** trazados para el logro del objetivo general se detallan a continuación:

1. Identificar los conceptos relevantes sobre la gestión total eficiente de la energía.
2. Diseñar una aplicación que gestione la información referente a la gestión total eficiente de la energía en la fábrica.
3. Implementar la aplicación que gestione la información referente a la gestión total eficiente de la energía en la fábrica.
4. Aplicar pruebas de calidad al sistema.

Las tareas a realizar para cumplir con los objetivos son:

- Entrevista con los encargados del manejo de la información.
- Estudio de los conceptos asociados al dominio del problema.
- Análisis crítico de los sistemas energéticos existentes en Cuba y en el mundo.
- Selección de herramientas, metodología, lenguajes y tecnologías de desarrollo actuales mediante una revisión bibliográfica.
- Diseño de una base de datos para los consumos energéticos y nivel de producción.
- Diseño de una interfaz gráfica sencilla adecuada a usuarios con poca experiencia en herramientas informáticas.
- Corrección y puesta a punto del sistema.

El **aporte práctico** de la investigación con el desarrollo del sistema informático que gestione la información referente a la gestión total eficiente de la energía en el sector industrial se minimizará el tiempo de gestión y toma de decisiones.

El presente documento está estructurado en introducción, 3 capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos donde se presenta la siguiente información:

**Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”:**

Se detallan los aspectos teóricos de la investigación y los conceptos asociados al dominio del problema. Se abordan los conceptos relacionados al objeto de estudio así como las diferentes tendencias y metodologías, tecnologías, lenguajes y herramientas existentes en la actualidad, determinando en qué medida contribuye a la solución del problema, permitiendo la selección de las adecuadas para el análisis, diseño e implementación de la aplicación.

**Capítulo 2: “Descripción y Construcción para el desarrollo del Software.”**

Muestra la modelación del negocio a través de los Casos de Uso y el rol que juegan los actores y trabajadores dentro de él y se enuncian las reglas del negocio. Todo esto se hizo con el objetivo de entender la estructura y la dinámica de la organización, así como los problemas en el negocio.

También, presenta los modelos y diagramas de Casos de Uso del sistema, con sus correspondientes descripciones, así como los requerimientos funcionales y no funcionales. Se describe el diseño de la solución propuesta con sus correspondientes diagramas de clases, modelo lógico y físico de los datos y los paquetes con sus relaciones y modelo de implementación, que brindan al programador una visión detallada del sistema por construir.

**Capítulo 3: “Pruebas de calidad y estudio de factibilidad del Software”.**

Se describe los costos asociados al mismo y el beneficio tangible e intangible del sistema por desarrollar además de las pruebas de calidad a la aplicación.

## **Capítulo 1: “Fundamentación Teórica.”**

En este capítulo se abordarán aspectos teóricos del tema investigado, exponiendo los principales conceptos asociados al dominio del problema. Se describe el contexto donde se enmarca el mismo y las características y dificultades que este presenta, así como las metodologías, herramientas, tecnologías, lenguajes y herramientas empleadas.

### **1.1 Principales conceptos asociados al dominio del problema.**

#### **1.1.1 ISO 50001. Sistema de Gestión Energética.**

[3]La ISO 50001 proporciona beneficios para cualquier organización para establecer un marco que gestione y mejore el consumo de energía. El propósito de esta Norma Internacional es permitir a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar la eficiencia energética, incluyendo la eficiencia energética, el uso y el consumo. La aplicación de esta norma tiene la intención de dirigir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, los costos de energía y otros impactos medioambientales relacionados, a través de la administración sistemática de energía [4]

#### **1.1.2 Beneficios de ISO 50001**

Esta norma proporcionará a las organizaciones del sector público y privado con las estrategias de gestión para aumentar la eficiencia energética, reducir los costos y mejorar el rendimiento energético. La norma está destinada a proporcionar a las organizaciones un marco para la integración de rendimiento energético en sus prácticas de gestión. La norma está destinada a lograr lo siguiente: [4]

Asistir a organizaciones en hacer un mejor uso en el consumo de energía de sus activos existentes.[4]

1. Crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos
2. Promover prácticas óptimas de gestión de energía y reforzar buenos comportamientos de gestión de la energía
3. Asistir a las instalaciones en la evaluación y priorización en la implementación de nuevas tecnologías de eficiencia energética
4. Proporcionar un marco para promover la eficiencia energética en toda la cadena de suministro
5. Facilitar la mejora de gestión energética para los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
6. Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como medio ambiente, salud y seguridad
7. Mejorar la reputación, mejorar la imagen de marca, mediante la demostración a los accionistas, clientes y empleados, el compromiso de la organización para reducir el consumo de energía
8. Diferenciarse de sus competidores, demostrando que su organización toma en serio el impacto ambiental
9. Impulsar la innovación, mediante el aumento de su gama disponible de nuevas oportunidades de negocios, ayudando a satisfacer las necesidades de la cadena de suministro y las necesidades de los clientes contractuales.

### 1.1.3 Gestión Total Eficiente de la Energía.

Hasta el momento el problema de explotar el recurso eficiencia energética se ha abordado en las empresas de una forma muy limitada, fundamentalmente mediante la realización de diagnósticos energéticos para detectar las fuentes y niveles de pérdidas, y posteriormente definir medidas o proyectos de ahorro o conservación energética. Esta vía, además de obviar parte de las causas que provocan baja eficiencia energética en las empresas, generalmente tiene baja efectividad por realizarse muchas veces sin la integralidad, los procedimientos y el equipamiento requerido, por limitaciones financieras para aplicar los proyectos; pero sobre todo, por no contar la empresa con la cultura ni las capacidades técnico administrativas necesarias para realizar el seguimiento y control requerido y lograr un adecuado nivel de consolidación de las medidas aplicadas.[2]

La entidad que no comprenda esto verá en breve limitadas sus posibilidades decrecimiento y desarrollo con una afectación sensible de su nivel de competencia y de la calidad de los servicios que presta; quedará rezagada respecto a aquellas que preparen sus recursos humanos y creen las capacidades permanentes necesarias para explotar este recurso, de magnitud no despreciable, en sus propias instalaciones.[2]

La elevación de la eficiencia energética puede alcanzarse por dos vías fundamentales, no excluyentes entre sí:[2]

- Mejor gestión energética y buenas prácticas de consumo.
- Tecnologías y equipos eficientes.

Cualquiera de las dos reduce el consumo específico, pero la combinación de ambas es la que posibilita alcanzar el punto óptimo. La primera vía tiene un menor costo, pero el potencial de ahorro es menor y los resultados son más difíciles de conseguir y mantener, puesto que entrañan cambios en hábitos de consumo y en métodos de gestión empresarial. La segunda vía requiere de inversiones, pero el potencial de ahorro es más alto y asegura mayor permanencia en los mismos.[2]

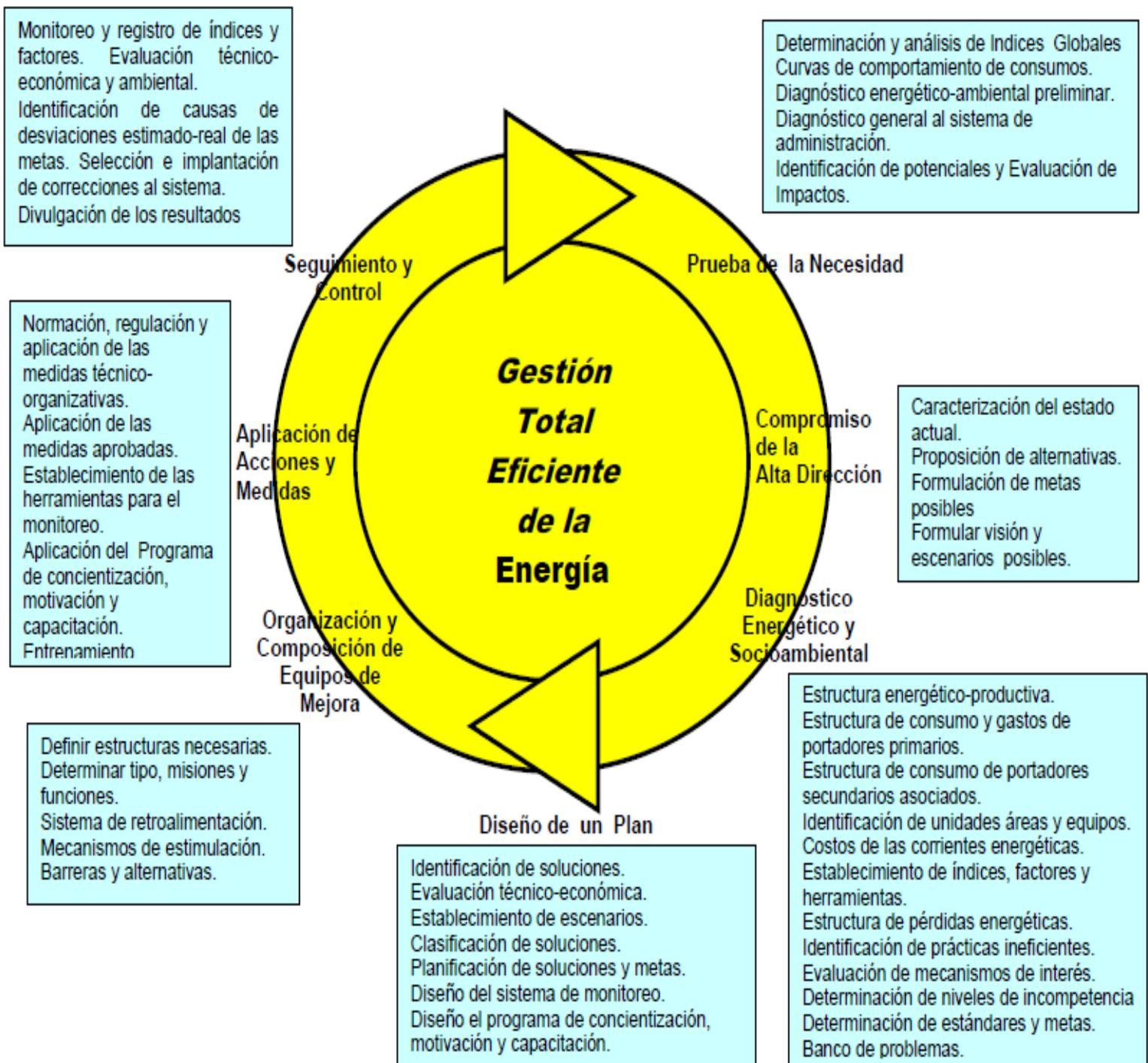


Figura 1 Gestión Total Eficiente de la Energía

## **1.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.**

En las industrias el proceso de gestión de la información relacionada con las producciones y el consumo en la elaboración de los portadores energéticos se realiza de manera muy similar. Este proceso es realizado por el departamento de mantenimiento y específicamente por el energético de la entidad. Anteriormente la información se controlaba solo una vez al día, pero actualmente como el trabajo es por turnos, predominando los horarios de 7 am a 3 pm, de 3 pm a 11 pm y de 11 pm a 7 am, es preciso almacenar esta información en tres horarios diferentes cada vez que termina un turno de trabajo. Existe variedad en cuanto al almacenamiento de la información en las empresas pues en algunas se controla solo una producción, es decir, la elaboración de un producto, sin embargo existen otras que elaboran más de uno. Uno de los casos más detallados en el proceso de investigación fue en la Fábrica de Cementos donde el proceso comienza en las canteras donde en la recogida a piedra y/o las materias necesarias para la elaboración se pasa por un proceso de transportación y trituración para luego ser entregado en la Fábrica, en lo cual intervienen una serie de portadores energéticos, como es el caso del diesel que es utilizado en la transportación, así como la energía eléctrica en la trituración. A partir de aquí comienza el proceso en la fábrica, donde se registran los valores correspondientes al valor de cuanto se produjo del o los productos elaborados en la industria, así como el consumo de los portadores energéticos en cada área.

### 1.3 Descripción de los sistemas existentes.

#### 1.3.1 Sistemas existentes en el ámbito internacional.

##### 1.3.1.1 PowerStudio



Figura 2 PowerStudio

Engloba todas las herramientas necesarias para gestionar sus equipos de control energético: desde contadores de electricidad, agua, gas, sistemas de compensación de energía reactiva, hasta potentes analizadores de redes.[5]

PowerStudio es un software potente, sencillo y de entorno amigable, con el cual se pueden realizar:[5]

- Estudios energéticos de alto nivel
- Ratios de producción (Conocer consumos energéticos por unidad producida)
- Gestión de la calidad de red
- Explotación de la información adquirida de forma gráfica o mediante tablas.

Permite una completa supervisión energética de analizadores de redes, contadores, fugas a tierra y un completo control de diferentes magnitudes en el campo del proceso industrial.

### 1.3.1.2 PV Output

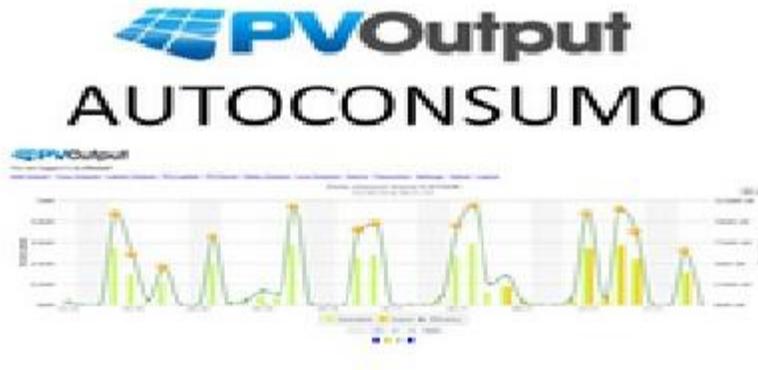


Figura 3 PVOutput

Es un programa online con módulo en internet .El PV OUTPUT, es un programa gratuito para poder gestionar instalaciones fotovoltaicas, podrás conocer y compartir tus consumos con tus clientes y vecinos de todo el mundo, te permite hacer tus propios gráficos y además te da la posibilidad de incorporar en tu propia web o blog un grafico de tu consumo, totalmente recomendable para sacar el máximo partido a tu instalación fotovoltaica. Funciona con API de Cosm, es Gratuito.[6]

### 1.3.1.3Sistrade® ENERGY

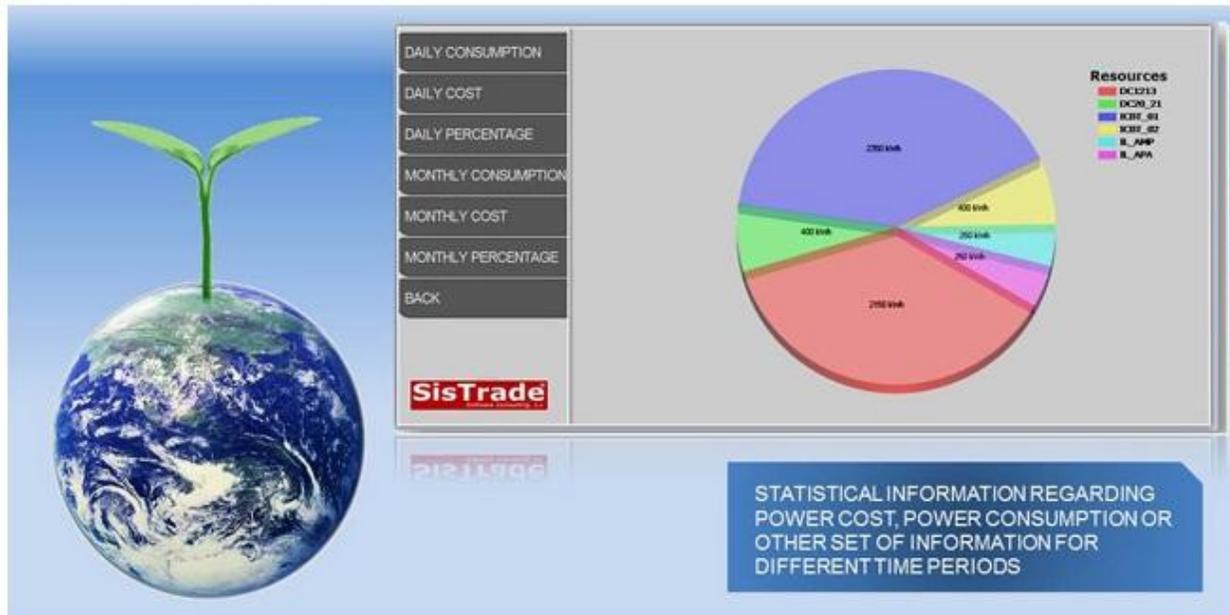


Figura 4 SisTrade

Información en tiempo real de un conjunto de parámetros relacionados con la monitorización de energía por equipo o máquina. A través de la supervisión es posible monitorizar el analizador de energía colocado en cada una de las máquinas, supervisión vía web-browser del layout de la fábrica con indicación en tiempo real del consumo energético por equipo. Configuración de iconos por intervalos de tolerancia con el objetivo de alertar al usuario de los desvíos, al valor establecido como patrón, superiores a x%, información en tiempo acerca del consumo energético y emisión de alertas en puntos específicos del proceso si las diferencias entre los consumos reales y optimizados excedieran de un determinado valor. Al saber cuánto, cuando y como se están consumiendo sus recursos, la empresa puede tomar acciones correctivas de modo que baje el consumo energético.[7]

### **1.3.2 Sistemas existentes en el ámbito nacional**

#### **1.3.2.1 Sistema de Gestión de los Portadores Energéticos Autor: Alinson Gonzales.**

Este sistema ofrece la posibilidad de visualizar de forma gráfica la información que permite llevar el control de los portadores energéticos y las producciones. Además del resultado de este trabajo se convierte en un aporte práctico significativo dado que el sistema implementado ofrece un número de funciones que antes de su realización se efectuaban de forma manual y mediante hojas de Excel.

#### **1.3.2.2 Sistema Informático para la Gestión de la Información de los Portadores Energéticos y Agua en Instalaciones Hoteleras. Autor: Greter Bermúdez Ramos.**

El presente trabajo se basa en el desarrollo de un sistema informático para la gestión de la información de los portadores energéticos y el agua en las instalaciones hoteleras de la provincia de Cienfuegos. Tiene como objetivo gestionar diariamente la información de los portadores energéticos, y el agua, permitiendo obtener resultados en un menor tiempo. Ofrece además la posibilidad de visualizar de forma gráfica y tabular los consumos de estos, así como generar informes sobre dicha información.

### **1.4 Metodología de desarrollo de software**

Surge ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental a la hora de desarrollar un producto (software). Se clasifican en dos tipos. Las más utilizadas son: La Programación Extrema (XP), Scrum y el Proceso Unificado de Software (RUP). Características de las metodologías de desarrollo de software. [8]

- Existencia de reglas predefinidas.
- Verificaciones intermedias.
- Planificación y control.
- Fácil formación.
- Actividades que mejoren el proceso de desarrollo.

### **1.4.1 Metodologías Tradicionales.**

Teniendo en cuenta la filosofía de desarrollo de las metodologías, aquellas con mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en especificación precisa de requisitos y modelado, reciben el apelativo de Metodologías Tradicionales o Pesadas. [9]

Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar. [9]

Entre las metodologías tradicionales o pesadas podemos citar: [9]

- RUP (Rational Unified Procces)
- MSF (Microsoft Solution Framework)
- Win-Win Spiral Model
- Iconix.

### **1.4.2 Metodologías Ágiles.**

El desarrollo ágil de software refiere a métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos autos organizados y multidisciplinares. Existen muchos métodos de desarrollo ágil; la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en lapsos cortos. El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, revisión y documentación. Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar

el lanzamiento del producto al mercado, sino que la meta es tener una «demo» (sin errores) al final de cada iteración. Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.[10]

Se puede hacer mención dentro de las metodologías ágiles a: [10]

- XP (Extreme Programming)
- Scrum
- Crystal Clear
- DSDM (Dynamic Systems Development Method)
- FDD (Feature Driven Development).

#### **1.4.3 Rational Unified Procces (RUP).**

El proceso unificado conocido como RUP, es un modelo de software que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Aunque con el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo. Sin embargo, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto.[10]

El proceso de desarrollo constituye un marco metodológico que define en términos de metas estratégicas, objetivos, actividades y artefactos (documentación) requerido en cada fase de desarrollo. Esto permite enfocar esfuerzo de los recursos humanos en términos de habilidades, competencias y capacidades a asumir roles específicos con responsabilidades bien definidas. [10]

### **1.5 Tecnologías.**

#### **1.5.1 Tecnología del lado del cliente.**

##### **1.5.1.1 Framework: Ext. JS**

De acuerdo a la definición de la página web ExtJs es una librería JavaScript que permite construir aplicaciones complejas en Internet. Esta librería incluye: [11]

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open Source y comerciales.

Entre sus principales ventajas están [11]

- Existe un balance entre Cliente – Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor, al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo.
- Comunicación asíncrona. En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta.
- Eficiencia de la red. El tráfico de red puede disminuir al permitir que la aplicación elija qué información desea transmitir al servidor y viceversa, sin embargo la aplicación que haga uso de la pre-carga de datos puede que revierta este beneficio por el incremento del tráfico.

Ext Js usa el patrón MVC para organizar el código y separarlo en capas delegando responsabilidades específicas en cada una de ellas.[12]

### **Los Modelos**

Un modelo de datos nos permite definir y abstraer las propiedades de una entidad, en Ext JS usamos los modelos para llenar una colección para luego desplegar la información en un widget por ejemplo un Grid, View, Combobox o algún otro. Es importante mencionar que en la capa del modelo solo modelamos la información que usaremos en las otras dos capas.[12]

### **Las Vistas**

En Ext JS las vistas son los componentes o widget, por ejemplo un grid, un formulario y todo aquello que se renderiza en la pantalla, es importante mencionar que aquí no debemos definir ningún listener ni agregar alguna clase de interacción con el usuario, simplemente definimos la vista de nuestra aplicación. [12]

### **El Controlador**

Una vez que tenemos definidos nuestros modelos en la capa de datos y nuestros componentes en la capa de las vistas necesitamos agregar la interacción y funcionalidad, esto lo hacemos en la capa del controlador.[12]

## **1.5.2 Tecnología del lado del servidor.**

### **1.5.2.1 CodeIgniter.**

CodeIgniter, por tanto, es un programa o aplicación web desarrollada en PHP para la creación de cualquier tipo de aplicación web bajo PHP. Es un producto de código libre, libre de uso para cualquier aplicación. Contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web. CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales. Este sistema tiene sus características, que veremos en artículos siguientes.[13]

- Compatible con PHP 4 y PHP 5.

- Extremadamente liviano.
- Sistema basado en Modelo Vista Controlador (MVC).

CodeIgniter hace uso del patrón MVC, un patrón de desarrollo que separa una aplicación en 3 capas:[14]

### **Modelo.**

Es la capa de acceso a datos, en ella se realizan las conexiones y consultas a la base de datos, y los datos que esta obtiene son recibidos por la capa Controlador. [14]

### **Controlador.**

Aquí encontramos la lógica del programa, esta capa manipula la información que recupera de la base de datos, y la envía a la Vista. También recibe las acciones del usuario capturadas por la Vista y responde a ellas.[14]

### **Vista.**

En esta parte se define la interfaz de usuario, especifica cómo se mostrará la información obtenida del Controlador y captura los eventos del usuario.[14]

## **1.6 Lenguajes.**

### **1.6.1 Lenguajes del lado del cliente.**

#### **1.6.1.1 HTML**

Definiéndolo de forma sencilla, "HTML es lo que se utiliza para crear todas las páginas web de Internet". Más concretamente, HTML es el lenguaje con el que se "escriben" la mayoría de páginas web. Los diseñadores utilizan el lenguaje HTML para crear sus páginas web, los programas que utilizan los diseñadores generan páginas escritas en HTML y los navegadores que utilizamos los usuarios muestran las páginas web después de leer su contenido HTML. Aunque HTML es un lenguaje que utilizan los ordenadores y los programas de diseño, es muy fácil de aprender y escribir por parte de las personas. En realidad, HTML son las siglas de HyperText Markup Language y más adelante se verá el significado de cada una de estas palabras.[15]

### **1.6.1.2 CSS**

CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas.[16]

Al crear una Página web, se utiliza en primer lugar el lenguaje HTML / XHTML para marcar los contenidos, es decir, para designar la función de cada elemento dentro de la página: párrafo, titular, texto destacado, tabla, lista de elementos, etc. Una vez creados los contenidos, se utiliza el lenguaje CSS para definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos, posición de cada elemento dentro de la página.[16]

### **1.6.1.3 Java Script**

Escribir un programa por lo tanto es simplemente escribir instrucciones para que las ejecute el ordenador, utilizando para ello un cierto lenguaje. Es como escribir en inglés: necesitas conocer el vocabulario y la gramática del idioma de Shakespeare. En nuestro caso usamos como lenguaje el JavaScript y necesitas conocer sus reglas y su vocabulario. Como ya sabes se trata de un lenguaje interpretado y los programas escritos con estos lenguajes son conocidos como scripts o guiones. Pese a su nombre no tiene nada que ver con Java , este último es un lenguaje algo más complejo con el que se pueden construir programas de propósito general como podría hacerse con C++ o Visual Basic, la particularidad que tienen los programas Java es que pueden funcionar en cualquier ordenador y con cualquier sistema operativo. Las aplicaciones escritas para Internet en Java son conocidas como applets.[17]

## **1.6.2 Lenguajes del lado del servidor.**

### **1.6.2.1 PHP**

PHP es un lenguaje de programación que puede hacer todo tipo de cosas: evaluar datos de formularios enviados desde un navegador, construir contenido web a medida para el navegador, hablar a una base de datos, e incluso enviar y recibir cookies (pequeños paquetes de datos que tu navegador usa para recordar cosas, como por ejemplo, si te registraste en Codecademy.com).[18]

## **1.7 Sistema Gestor de Base de Datos.**

### **1.7.1 MySQL**

El sistema de base de datos operacional MySQL es hoy en día uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio. El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.[19]

Una de las características más interesantes de MySQL es que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación que se adaptan a diferentes necesidades y requerimientos. Por otro lado, MySQL es conocida por desarrollar alta velocidad en la búsqueda de datos e información, a diferencia de sistemas anteriores.[19]

## **1.8 Herramientas.**

### **1.8.1 Visual Paradigm**

Visual Paradigm es una herramienta CASE: La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. Esta herramienta ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas. Constituye una herramienta privada disponible en varias ediciones, cada una destinada a satisfacer diferentes necesidades.[20]

### **1.8.2 Adobe Photoshop**

Adobe Photoshop es el editor gráfico más avanzado que existe, capaz de hacer desde simples fotomontajes a complejos diseños 3D e ilustraciones. Son muchísimas sus funciones y posibilidades, existen numerosos tutoriales para que aprendas a manejarlo.[21]

## **Características**

- Herramientas con resultados sorprendentes

- Edición semi-profesional de objetos 3D
- Integración con Adobe Bridge en la propia interfaz
- Pinceles con efectos de física realista
- Paneles de menús personalizables.

### **1.8.3 Notepad++**

Notepad++ es un editor de texto potente y repleto de opciones. A medio camino entre un bloc de notas mejorado y un entorno de desarrollo ligero, Notepad++ es la mejor elección a la hora de editar texto en Windows. Notepad++ abre los archivos en pestañas totalmente organizables, con vistas alternativas para comparar texto, numeración de líneas, sangrías y zoom para aumentar el tamaño de letra. [22]

### **1.8.4 Netbeans**

**Netbeans** es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto que en el momento de escribir este artículo está en su versión 7.4. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: **Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5**,... Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS . Buen **editor de código, multilinguaje**, con el habitual coloreado y sugerencias de código, acceso a clases pinchando en el código, control de versiones, localización de ubicación de la clase actual, comprobaciones sintácticas y semánticas, plantillas de código, coding tips, herramientas de refactorización, un largo etcétera. También hay tecnologías donde podemos usar el pulsar y arrastrar para incluir componentes en nuestro código.[23]

### **1.8.5 Embarcadero**

Es una herramienta de modelado de datos fácil de usar y multinivel, para el diseño y construcción de bases de datos a nivel físico y lógico. Direcciona las necesidades diarias de los administradores de bases de datos, desarrolladores y arquitectos de datos que construyen y mantienen aplicaciones de bases de datos grandes y complejos.[24]

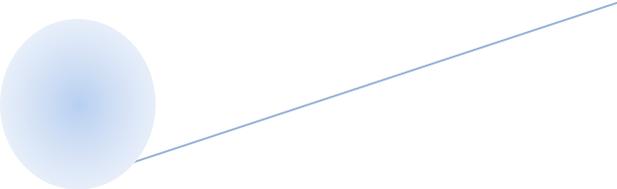
ER/Studio está equipado para crear y manejar diseños de bases de datos funcionales y confiables. Ofrece fuertes capacidades de diseño lógico, sincronización bidireccional de los diseños físicos y lógicos, construcción automática de bases de datos, documentación y fácil creación de reportes.[24]

**ER/Studio ofrece las siguientes funcionalidades:**

- Capacidad fuerte en el diseño lógico.
- Sincronización bidireccional de los diseños lógico y físico.
- Construcción automática de Base de Datos.
- Reingeniería inversa de Base de Datos.
- Documentación basada en HTML.
- Un Repositorio para el modelado.

**1.9 Conclusiones.**

En este capítulo se realizó un estudio de los conceptos asociados al dominio del problema, así como las metodologías y los lenguajes de programación y gestor de bases de datos. Se selecciona la metodología RUP como guía para la documentación del software propuesto. Para el desarrollo de la aplicación se seleccionó PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML, CSS, y Javascript como lenguajes del lado del cliente. Se eligió Xampp como servidor Web, y como herramientas Photoshop, Visual Paradigm, Notepad++.



## Capitulo2: Descripción y Construcción para el desarrollo del Software.

### 2.1. Introducción

En este capítulo se aborda la Modelación de los Procesos del Negocio, según lo define y lo denomina la Metodología RUP y se obtienen artefactos que permiten modelar estos procesos utilizando el UML como lenguaje de modelado. Además se analiza y describe el modelo del sistema. Se identifican los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, así como los actores, organizándolos por casos de uso del sistema y se representa la relación entre ellos a través del diagrama de casos de uso del sistema.

#### 2.1.1 Cronograma de Diseño

	 Task Name	Duración	Comienzo	Fin	Predecesor
1	<input type="checkbox"/> Ejecución del Proyecto Gestión Total Eficiente de la Energía	104,86 días	mar 27/01/15	mié 13/05/15	
2	<input type="checkbox"/> Desarrollo de Software Sistema Total Eficiente de la Energía	104,86 días	mar 27/01/15	mié 13/05/15	
3	<input type="checkbox"/> Desarrollo	104,86 días	mar 27/01/15	mié 13/05/15	
4	<input checked="" type="checkbox"/> Fase I	49,57 días	mar 27/01/15	mié 18/03/15	
29	<input checked="" type="checkbox"/> Fase II	50,14 días	mié 18/03/15	vie 08/05/15	4
65	<input type="checkbox"/> Fase III	5,14 días	vie 08/05/15	mié 13/05/15	29
66	<input checked="" type="checkbox"/> Prueba de Liberación	2 días	vie 08/05/15	sáb 09/05/15	
70	<input checked="" type="checkbox"/> Pruebas de Aceptación	3,14 días	lun 11/05/15	mié 13/05/15	66

Figura 5 Cronograma de Diseño

## **2.2. Modelo de Negocio**

### **2.2.1. Descripción del Modelo de Negocio**

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos:

- Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
- Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio que juntos realizan los casos de uso del negocio.

### **2.2.2. Descripción de los procesos del negocio**

El Objeto Social de la empresa es la modernización, rehabilitación, optimización, operación, mantenimiento, ampliación de la capacidad y explotación de la Planta, la explotación, extracción, transporte y proceso industrial de los minerales de calizas, margas, tobas, limonitas y areniscas ubicados en los yacimientos autorizados en las concesiones mineras que se transferirán o que posteriormente se otorguen, así como la producción, exportación almacenamiento, transporte terrestre y marítimo, distribución, comercialización de clinker, cemento, aditivos de cemento y modificantes especiales de cemento.

La fabricación de cemento, y más específicamente la producción de clinker, es una actividad que requiere un consumo intensivo de energía, tanto en forma de energía térmica como en forma de electricidad. Esta aportación energética puede ser realizada a partir de diferentes fuentes [1]:

- Por el uso de combustibles tradicionales, fundamentalmente por combustibles sólidos como el carbón y coque de petróleo, y en menor proporción por combustibles líquidos como el fuel oil o gaseosos como el gas natural.
- Por el uso de combustibles alternativos constituidos por diferentes tipos de residuos recuperados (biocombustibles, asfaltita), que tratados tienen, como

características comunes, un poder calorífico suficientemente elevado para realizar una aportación energética neta al proceso de producción y la ausencia de contaminantes claves que puedan ser perjudiciales para la salud de los trabajadores y el medio ambiente, para el funcionamiento de las instalaciones o para la calidad del producto final.

Los costos energéticos de combustible y energía eléctrica suman más del 30 % de los costos de fabricación, por lo que la reducción del consumo de energía y la diversificación de las fuentes energéticas son factores clave para la competitividad de las empresas cementeras. La empresa cuenta con diferentes áreas como **materia prima** en la cual se procesa la materia prima y luego es enviado al almacén para posteriormente ser dosificados en las dos líneas de producción de molienda de **crudo** este proceso se realiza por vía seca por lo que el sistema de mezclado del producto obtenido de la molinación (harina o crudo), que se utiliza es la homogeneización neumática. Después de este proceso se almacena en los silos para ser enviados a través de un sistema de canaletas a los **hornos** la alimentación se realiza en contracorriente con los gases provenientes del horno del cual son extraídos mediante un ventilador el clinker baja del horno a un enfriador de parrilla de flujo cruzado de aire, donde se realiza un enfriamiento brusco. El enfriador descarga el material a un sistema de cadenas transportadoras que conducen el clinker hacia los silos de almacén. El clinker es extraído de los silos y mezclado con el yeso y las restantes adiciones como: puzolanas y calizas, en la calidad y proporciones adecuadas al cemento que se desea fabricar (PP 250, PP 350 y P350). La mezcla dosificada de componentes es molida hasta la granulometría necesaria, en dos **molinos de clinker**. El cemento es almacenado en los silos de **cemento** correspondientes según el tipo. Finalmente se realiza el ensacado y expedición del cemento. Diariamente el personal encargado de recoger los datos de consumo y producción los recoge por la mañana y se insertan en la tabla excel excepto el viernes los cuales se recogen juntos a los del sábado y domingo para ser insertados el lunes por la mañana en una tabla Excel.

### 2.2.3. Reglas del negocio a considerar.

1. La materia Prima para la producción de los productos no puede faltar.

### 2.2.4. Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores.

### 2.2.5. Actores del negocio

¿Qué es un actor del negocio?

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

Actor del negocio	Descripción
Empresa	Es donde se aplican las acciones para garantizar la Eficiencia Energética

Tabla 1 Descripción de los Actores del negocio

### 2.2.6. Diagrama de casos de uso del negocio

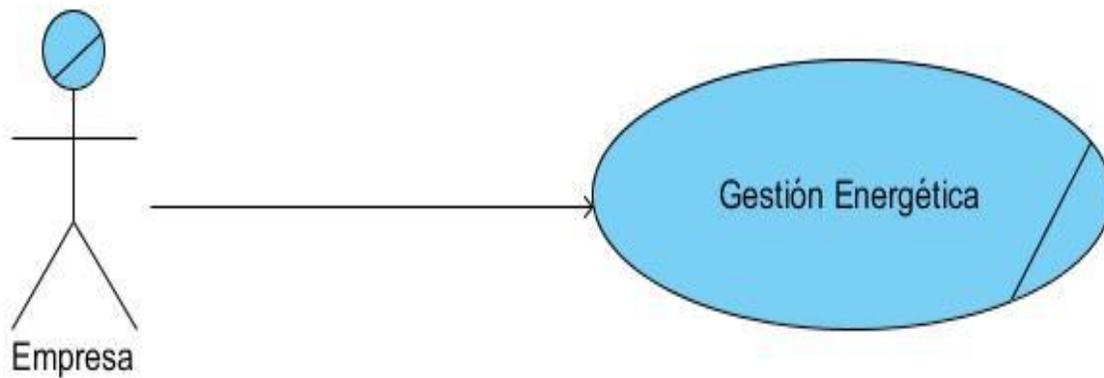


Figura 6 Diagrama de casos de uso del negocio

### 2.2.7. Trabajadores del negocio

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

Trabajadores del negocio	Descripción
Energético	Es la encargada de manipular la información referente a los procesos relacionados con la eficiencia energética, además de control el uso adecuado de los recursos que se usan en la producción.

Tabla 2 Descripción de los Trabajadores del negocio

### 2.2.9 Diagramas de Actividades

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio.

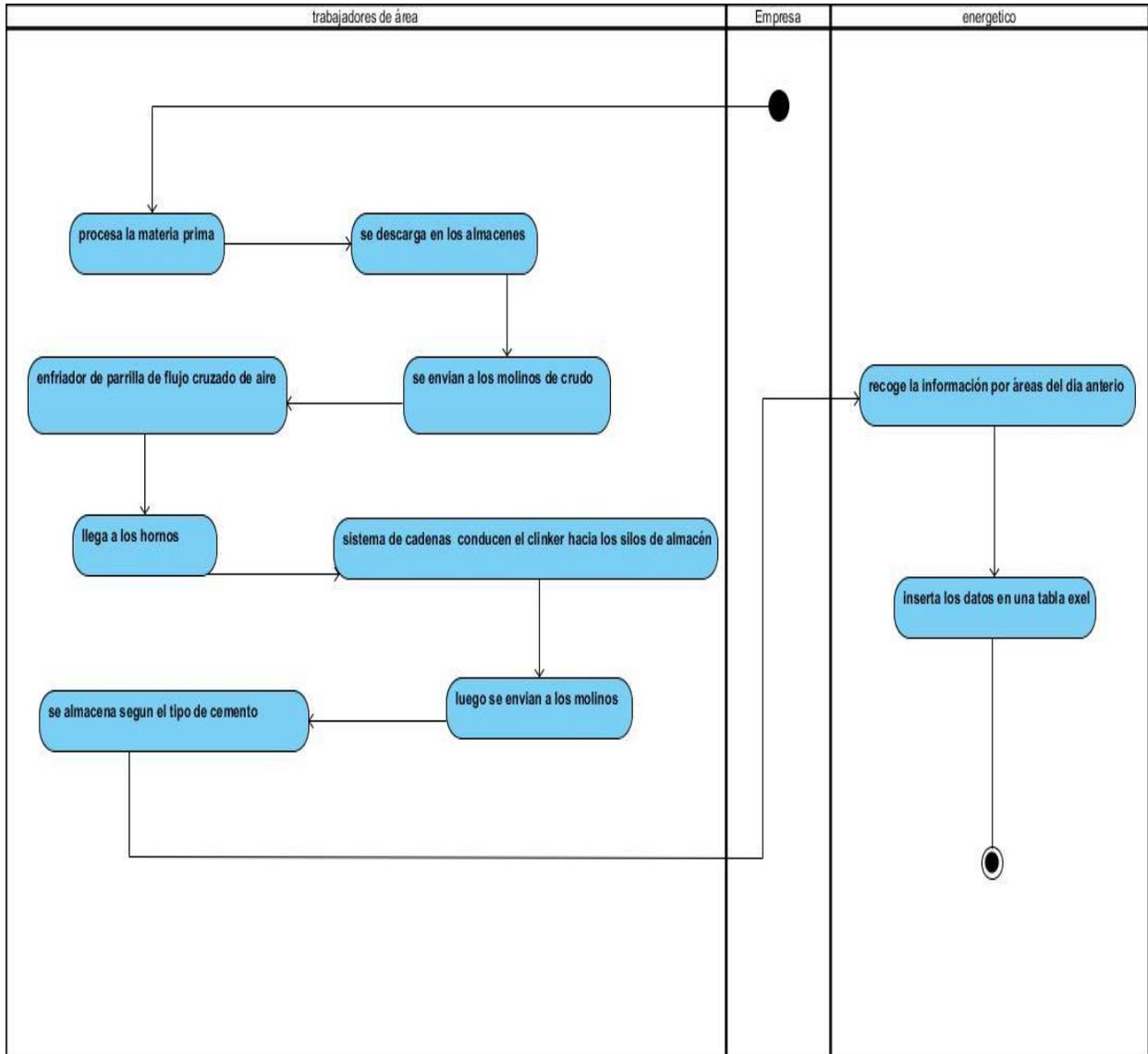


Figura 7 Diagrama de Actividades Gestionar Producción

### **2.2.10 Modelo de objetos del Negocio**

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno de un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio.

## **2.3. Modelo del Sistema**

### **2.3.1. Concepción general del sistema**

### **2.3.2. Requerimientos funcionales**

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

#### **Lista de requisitos funcionales.**

- Insertar Producto.
- Modificar Producto.
- Eliminar Producto.
- Insertar Portador.
- Modificar Portador.
- Eliminar Portador.
- Insertar Área\_Portador.
- Modificar Área\_Portador.
- Eliminar Área\_Portador.
- Insertar Empresa
- Modificar Empresa
- Eliminar Empresa
- Insertar Área
- Modificar Área
- Eliminar Área
- Insertar Producción

- Modificar Producción
- Eliminar Producción
- Insertar Combustible
- Modificar Combustible
- Eliminar Combustible
- Insertar Usuario
- Modificar Usuario
- Eliminar Usuario
- Insertar Rol
- Modificar Rol
- Eliminar Rol
- Insertar Asignación de Combustible
- Modificar Asignación de Combustible
- Eliminar Asignación de Combustible
- Insertar Energía Eléctrica
- Modificar Energía Eléctrica
- Eliminar Energía Eléctrica
- Diagrama energético – productivo x
- Gráfico de Pareto x
- Gráfico de consumo y producción en el tiempo x
- Gráfico de control x
- Gráfico de dispersión y correlación de consumo vs. Producción x
- Gráfico de tendencia o de sumas acumulativas (CUSUM) x
- Visualizar Datos
- Autenticar Contraseña
- Cambiar Contraseña

### **2.3.3. Requerimientos no funcionales**

#### **2.3.3.1 Requerimientos de apariencia o interfaz externa**

La interfaz del sistema debe ser presentada a través de una página Web dinámica que debe contener los siguientes características: muy legible, simple de usar, discreto para

proteger la privacidad de los datos de los usuarios, gráficos y fácil de navegar, interactiva e informativa, profesional o tipo ejecutivo.

### **2.3.3.2 Requerimientos de Usabilidad**

El software debe ser fácil de usar por personas sin experiencia previa con las computadoras y para los navegadores más utilizados en el mundo actual. También, debe permitir diferentes niveles de accesos a datos a los diferentes tipos de usuarios y que, a la vez, proporcione consistencia en la interfaz de los usuarios.

### **2.3.3.3 Requerimientos de Rendimiento**

El tiempo de respuesta está adecuado a la combinación de eficiencia de los recursos que se disponen en el modelo cliente/servidor y del gestor de bases de datos empleado. Altamente tolerable a fallas en la conexión de la Internet.

### **2.3.3.4 Requerimientos de Seguridad**

La seguridad del sistema está basada en tres aspectos: confiabilidad, integridad y disponibilidad: La confiabilidad está dada en el control para el acceso, manejo y divulgación de la información. La integridad se basa en la cuidadosa protección contra los estados inconsistentes, así como en la fuente de los datos. La disponibilidad garantiza el acceso a la información según los niveles establecidos para los grupos de usuarios.

### **2.3.3.5 Requerimientos de Soporte**

La instalación del PostgreSQL, servidor Web Apache y PHP tiene que ser hecha por un administrador con experiencia. Para los servicios de mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red de la empresa.

### **2.3.3.6 Requerimientos de Portabilidad**

El sistema puede funcionar en varios entornos de ejecución, por el uso de tecnologías de código abierto, que son multiplataforma.

### **2.3.3.7 Requerimientos de Software**

Se debe instalar en el servidor Web: Apache 2.0, PHP5, PostgreSQL 8.4 y cualquier sistema operativo porque la aplicación debe ser multiplataforma. Los clientes deben disponer del Mozilla Firefox 5.0 o Internet Explorer 6.0.

### 2.3.3.8 Requerimientos de Hardware

Para la utilización del sistema se requiere la conexión de las máquinas a la red. Los requerimientos mínimos de las máquinas clientes deben ser de 128 MB de RAM. Los servidores de Web y de base de datos deben tener un mínimo de 512 MB de RAM y al menos 5GB de espacio libre en el disco duro.

### 2.3.3.9 Requerimientos Legales

La aplicación no debe hacer uso de software que tengan licencias restrictivas se debe utilizar la base legal de las licencias de software libre. También debe las regulaciones de la empresa.

## 2.3.4. Modelo de Casos de Uso del sistema

### 2.3.4.1. Actores del sistema

Actor del sistema	Descripción
Energético	Es la encargada de manipular la información referente a los procesos relacionados con la eficiencia energética, además de control el uso adecuado de los recursos que se usan en la producción.
Administrador	Es el encargado de gestionar los usuarios y roles del sistema.
Usuario General	Es la persona que visualizara los datos del sistema partiendo su rol.

Tabla 3 Descripción de los Actores del sistema

### 2.3.4.2. Casos de Usos del Sistema

#### Diagrama de Casos de Uso del sistema

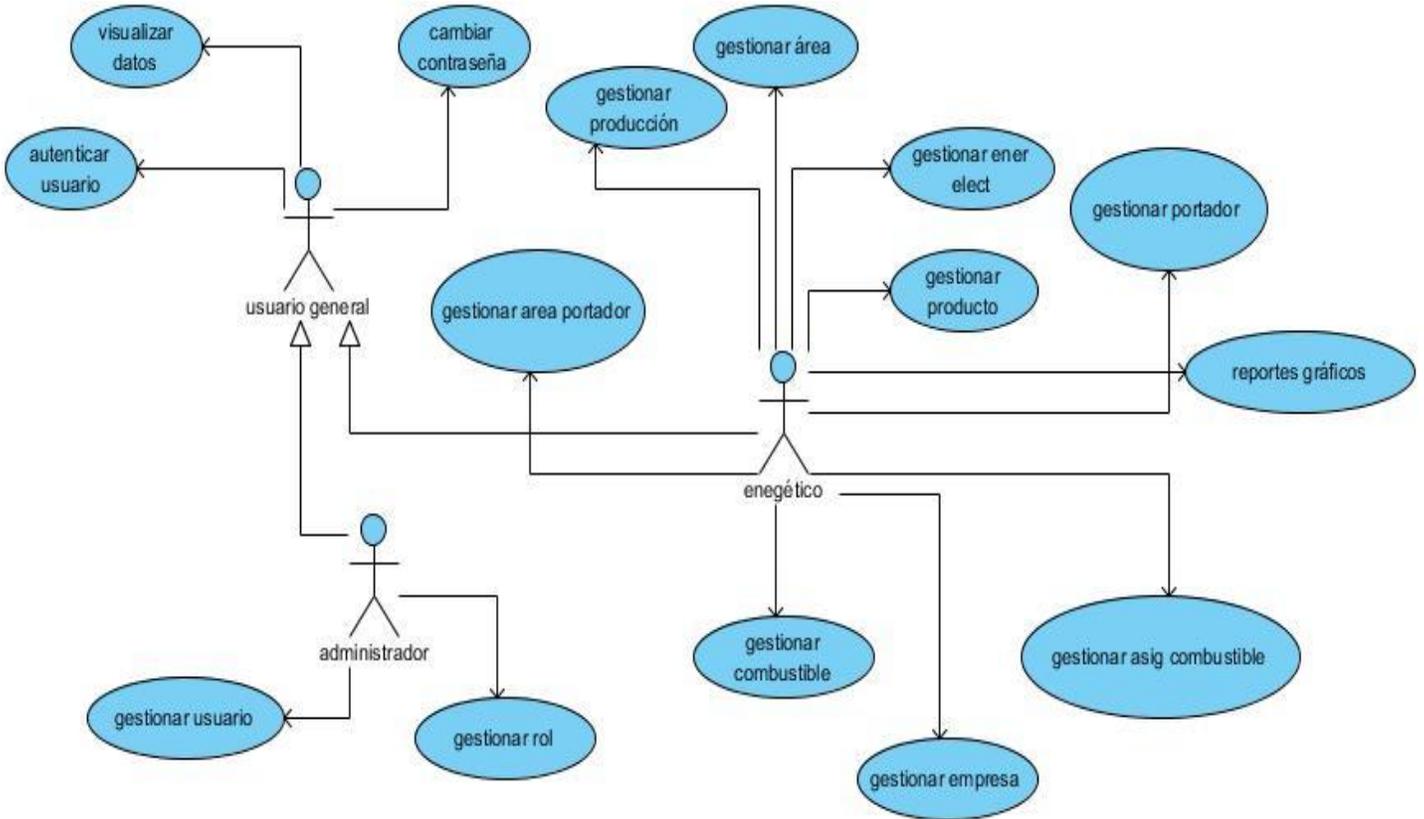


Figura 8 Diagrama de casos de uso del sistema

**2.3.4.3. Descripción de los Casos de Uso del sistema**

Nro.	Casos de uso del Sistema	Anexo.
0	Autenticar Usuario	<a href="#">Anexo 0</a>
1	Cambiar Contraseña	<a href="#">Anexo 1</a>
2	Gestionar Rol	<a href="#">Anexo 2</a>
3	Gestionar Usuario	<a href="#">Anexo 3</a>
4	Gestionar Empresa.	<a href="#">Anexo 4</a>
5	Gestionar Área.	<a href="#">Anexo 5</a>
6	Gestionar Producto.	<a href="#">Anexo 6</a>
7	Gestionar Producción.	<a href="#">Anexo 7</a>
8	Gestionar Energía Eléctrica.	<a href="#">Anexo 8</a>
9	Gestionar Combustible.	<a href="#">Anexo 9</a>
10	Gestionar Asignación de Combustible	<a href="#">Anexo 10</a>
11	Gestionar Portador	<a href="#">Anexo 11</a>
12	Gestionar Área Portador	<a href="#">Anexo 12</a>
13	Visualizar Datos	<a href="#">Anexo 13</a>
14	Reportes Gráficos.	<a href="#">Anexo 14</a>

Tabla 4 Descripción de los casos de usos del sistema

**2.3.4.4. Diagrama de Clase de Web para los Casos de Usos del Sistema**

Nro.	Diagramas de Clase Web	Anexo.
0	Autenticar Usuario	<a href="#">Anexo CW.0</a>
1	Cambiar Contraseña	<a href="#">Anexo CW.1</a>
2	Gestionar Rol	<a href="#">Anexo CW.2</a>
3	Gestionar Usuario	<a href="#">Anexo CW.3</a>
4	Gestionar Empresa.	<a href="#">Anexo CW.4</a>
5	Gestionar Área.	<a href="#">Anexo CW.5</a>
6	Gestionar Producto.	<a href="#">Anexo CW.6</a>
7	Gestionar Producción.	<a href="#">Anexo CW.7</a>
8	Gestionar Combustible.	<a href="#">Anexo CW.8</a>
9	Gestionar Asignación de Combustible.	<a href="#">Anexo CW.9</a>
10	Gestionar Energía Eléctrica.	<a href="#">Anexo CW.10</a>
11	Gestionar Portador	<a href="#">Anexo CW.11</a>
12	Gestionar Área Portador	<a href="#">Anexo CW.12</a>
13	Visualizar Datos.	<a href="#">Anexo CW.13</a>
14	Reportes Gráficos.	<a href="#">Anexo CW.14</a>

Tabla 5 Diagramas de Clase Web

### 2.3.4.5 Principios de diseño

En todos los casos poner ejemplos de cómo se presentan al usuario.

#### 2.3.4.6.1 Interfaz de usuario

Nro.	Prototipos de Interfaces	Anexo.
0	Autenticar Usuario	<a href="#">Anexo PI.0</a>
1	Cambiar Contraseña	<a href="#">Anexo PI.1</a>
2	Gestionar Rol	<a href="#">Anexo PI.2</a>
3	Gestionar Usuario	<a href="#">Anexo PI.3</a>
4	Gestionar Empresa.	<a href="#">Anexo PI.4</a>
5	Gestionar Área.	<a href="#">Anexo PI.5</a>
6	Gestionar Producto.	<a href="#">Anexo PI.6</a>
7	Gestionar Producción.	<a href="#">Anexo PI.7</a>
8	Gestionar Combustible.	<a href="#">Anexo PI.8</a>
9	Gestionar Asignación de Combustible.	<a href="#">Anexo PI.9</a>
10	Gestionar Energía Eléctrica.	<a href="#">Anexo PI.10</a>
11	Gestionar Portador	<a href="#">Anexo PI.11</a>
12	Gestionar Área Portador	<a href="#">Anexo PI.12</a>
13	Reportes Gráficos.	<a href="#">Anexo PI.13</a>

Tabla 6 Prototipos de Interfaces

#### 2.3.4.6.2 Formato de salida de los reportes

#### 2.3.4.6.3 Ayuda

#### 2.3.4.6.4 Tratamiento de errores

### 2.3.5. Diseño de la base de datos

#### 2.3.5.1. Modelo lógico de datos

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

#### Modelo Lógico de la Base de Datos.

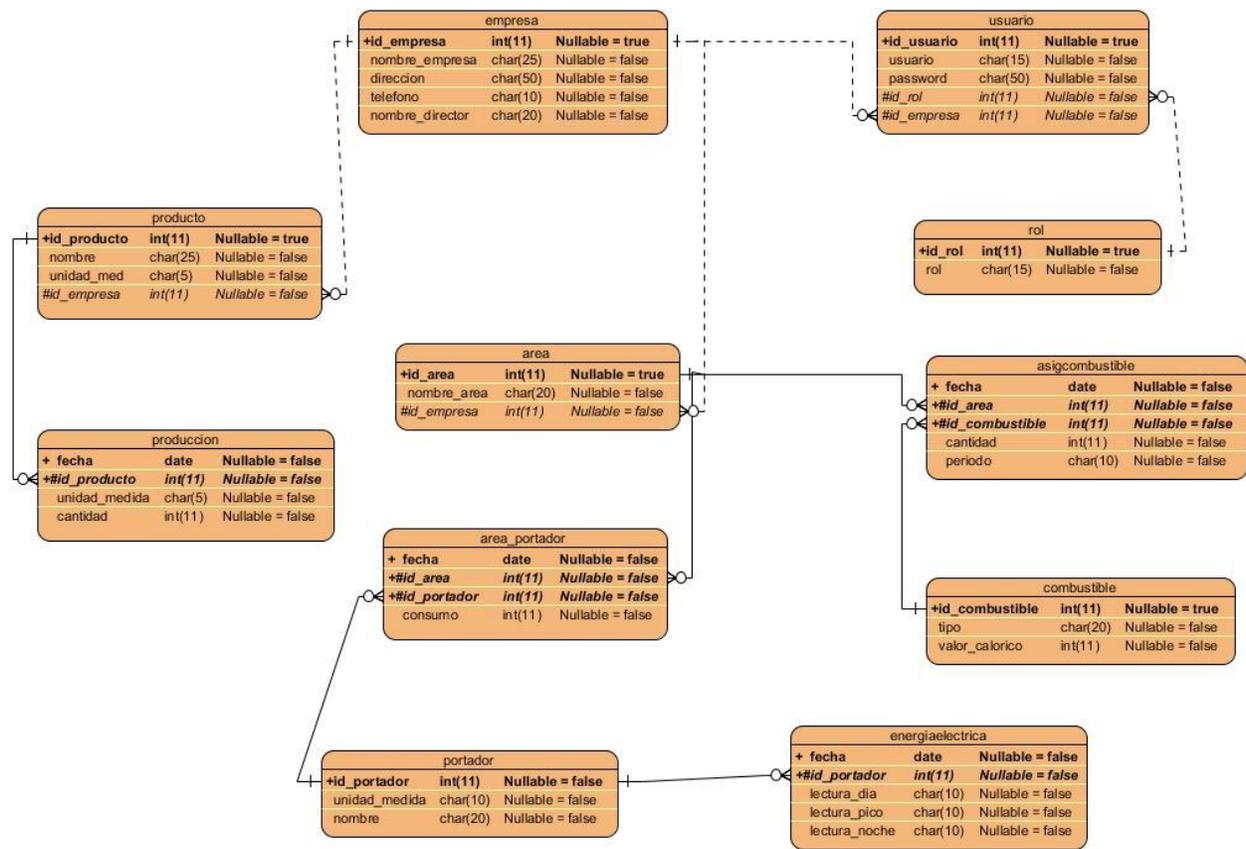
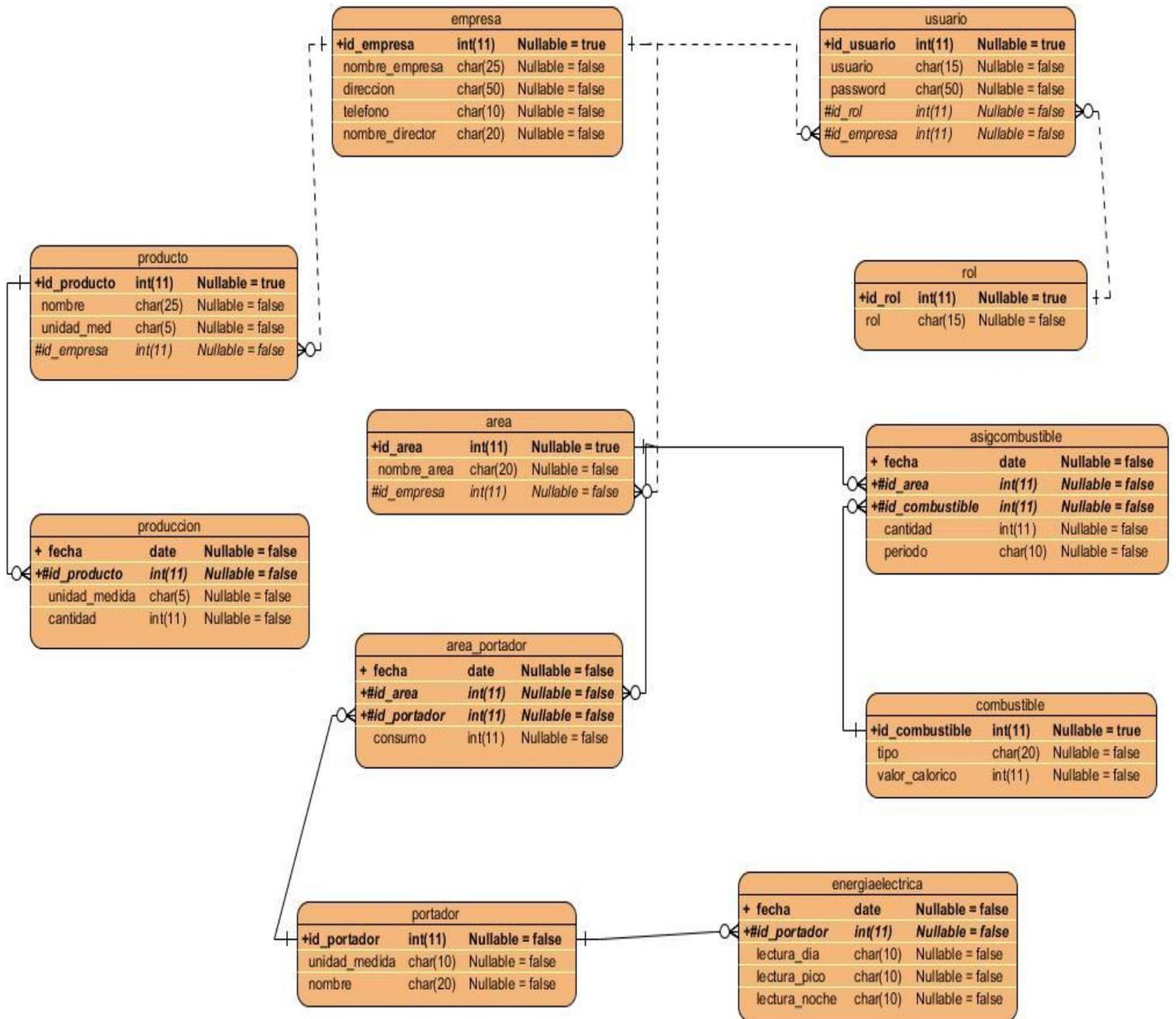


Figura 9 Modelo Lógico de la Base de Datos

**Modelo Físico de la Base de Datos.**



**Figura 10 Modelo Físico de la Base de Datos.**

### 2.3.6. Diagrama de Implementación

El modelo de Implementación describe cómo los elementos del modelo de diseño se implementan en términos de componentes. Describe también cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizado y cómo dependen los componentes unos de otros

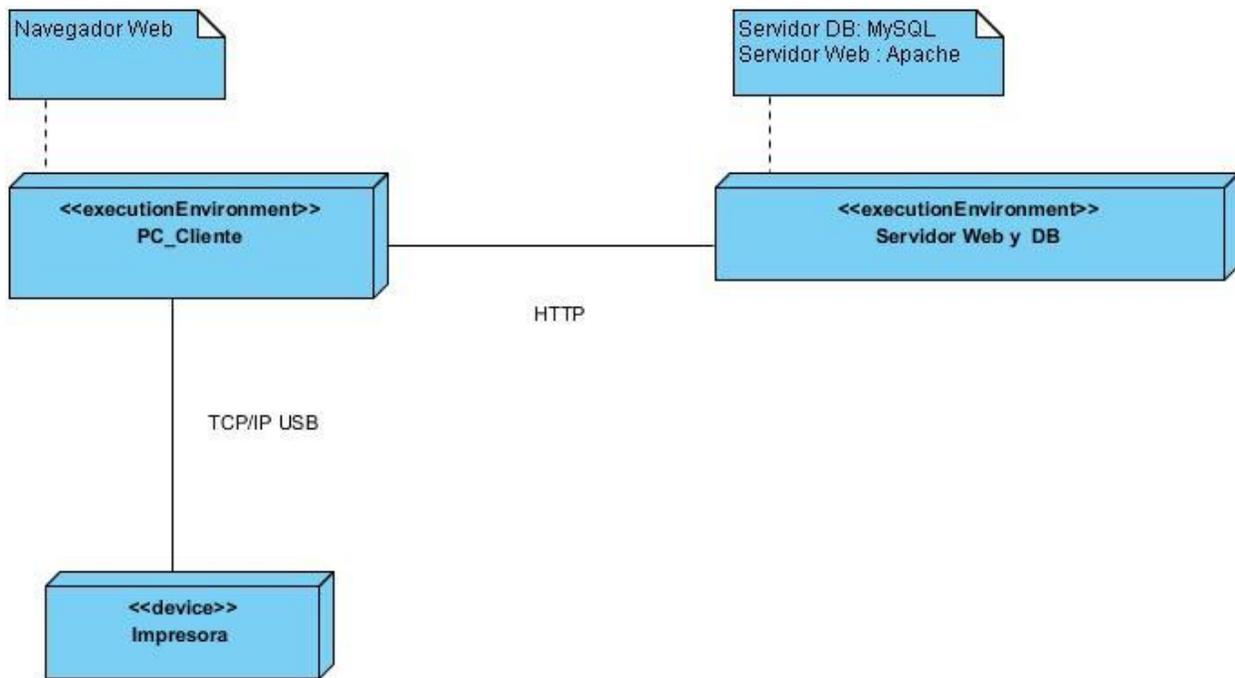


Figura 11 Diagrama de Implementación

## **2.4 Conclusiones**

Este capítulo expuso la Modelación de los Procesos del Negocio, según lo define y lo denomina la Metodología RUP y se obtuvieron artefactos que permiten modelar estos procesos utilizando el UML como lenguaje de modelado. Además se analizó y describió el modelo del sistema. Se identificaron los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, así como los actores, organizándolos por casos de uso del sistema y se representó la relación entre ellos a través del diagrama de casos de uso del sistema.

## Capítulo 3: “Pruebas de calidad y estudio de factibilidad del Software”.

### 3.1 Estudio de factibilidad basado en Puntos de Casos de Uso:

#### 3.1.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.

Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

donde

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar

Factor de peso de los casos de uso sin ajustar:

Caso de uso del sistema	Clasificación
Gestionar Empresa.	Simple
Gestionar Área.	Medio
Gestionar Producto.	Medio
Gestionar Producción.	Medio
Gestionar Portador.	Medio
Gestionar Área_Portador.	Medio
Gestionar Combustible.	Medio
Gestionar Asignación Combustible.	Medio
Gestionar Energía Eléctrica.	Medio

Gestionar rol.	Simple
Gestionar usuario.	Medio
Cambiar contraseña.	Simple
Cerrar sesión.	Simple
Autenticarse	Simple
Reportes Gráficos	Simple

En la tabla antes mostrada se tienen 6 casos de uso de clasificación simple y 9 de clasificación media por lo que se le aplican como factores de peso 5 y 10 respectivamente.

$$UUCW = 6*5 + 9*10 = 30+ 90$$

$$UUCW = 120$$

Los actores del sistema son de tipo complejo ya que son personas que interactúan con el mismo mediante una interfaz gráfica, por lo que se les asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 3.

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

$$UAW = 3*3 = 9$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 120$$

$$UUCP = 129$$

### 3.1.2 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

### 3.1.3 Factor de complejidad técnica.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
T1	Sistema distribuido.	2	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	2
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	2
T5	El código debe ser reutilizable.	1	3
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3
T7	Facilidad de uso	0.5	3
T8	Portabilidad.	2	4
T9	Facilidad de cambio.	1	4
T10	Concurrencia.	1	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	4
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	2
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	3

$$TCF=0.6+0.01x(2x0+1x2+1x4+1x2+1x3+0.5x3+0.5x3+2x4+1x4+1x3+1x4+1x2+1x3)$$

$$TCF=0.6+0.01x38$$

$$TCF=0.98$$

### 3.1.4 Factor ambiente.

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	2

E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	4
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	3
E5	Motivación.	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	2
E7	Personal part-time.	-1	4
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2

$$EF=1.4-0.03x(1.5x2+0.5x4+1x3+0.5x3+1x5+2x1+(-1x4)+(-1x2))$$

$$EF=1.4-0.03x10.5$$

$$EF=1.4-0.315$$

$$EF=1.085$$

$$UCP= UUCP \times TCF \times EF.$$

$$UCP=129 \times 0.98 \times 1.085$$

$$UCP=137.1657$$

### 3.1.5 Esfuerzo.

$$E = UCP \times CF$$

$$E= 137.1657 \times 20 \text{ horas/hombre}$$

$$E=2658 \text{ horas/hombre}$$

### 3.1.6 Tiempo de Duración.

$$TD=2743/24 \text{ días}$$

$$TD=114 \text{ días}$$

### 3.1.7 Costo.

C=4 meses \*\$250

C=\$1000.00

### 3.2 Diseño de pruebas Funcionales.

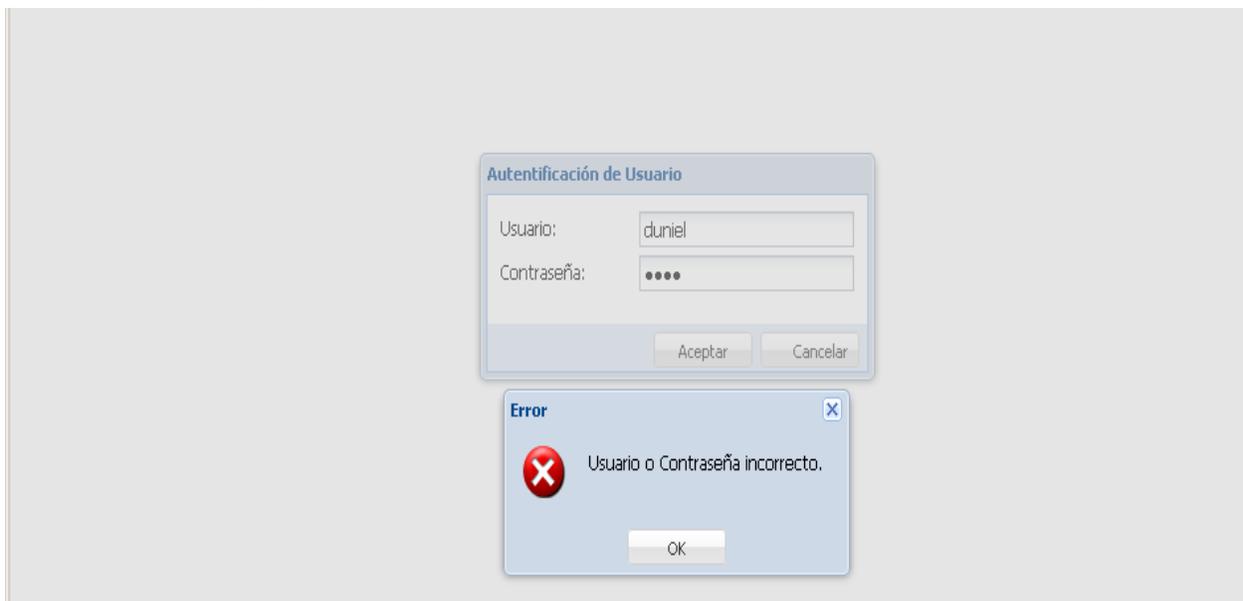
Un aspecto crucial en el control de calidad del desarrollo de software son las pruebas y, dentro de estas, las pruebas funcionales, en las cuales se hace una verificación dinámica del comportamiento de un sistema, basada en la observación de un conjunto seleccionado de ejecuciones controladas o casos de prueba.

Para hacer pruebas funcionales se requiere una planificación que consiste en definir los aspectos a chequear y la forma de verificar su correcto funcionamiento, punto en el cual adquieren sentido los casos de prueba.

#### 3.2.1 Caso de prueba para el Caso de Uso Autenticarse

Página de ingreso al sistema

Pantalla que valida con un nombre de Usuario y Contraseña el usuario, con el fin de permitir el ingreso al sistema.



Validaciones:

La Validación se hace en el Evento “Onclick” del Botón Aceptar, con las siguientes reglas:

- Usuario: Es una cadena de caracteres. (Obligatorio)
- Contraseña: Es una cadena de caracteres (Obligatorio)

Si la validación no tuvo éxito saldrá el mensaje “Usuario o Contraseña incorrecta” en la Zona de errores

Zona de Errores:

Estará ubicada en el centro de la Pantalla encima del recuadro de ingreso.

### 3.2.2 Caso de Uso Gestionar Empresa



Para insertar una empresa debe seleccionar el botón agregar el cual levantarán un formulario donde deberá poner los datos que se le piden. El próximo paso sería presionar el botón Aceptar.

Validaciones:

- Los campos donde se deben poner los atributos son excluyentes. Si se quedan en blanco se mostrará un “

En caso de que el usuario deje algún campo en blanco, se mostrará un “

En el evento del botón Aceptar se muestra un mensaje de éxito o de error según sea el caso en la Zona de Errores.

Zona de Errores y de Éxitos:

Ubicada en el medio de la vista.

### 3.2.3 Caso de Uso Gestionar Producción



Para insertar una producción debe seleccionar el botón agregar el cual levantara un formulario donde deberá poner los datos que se le piden. El próximo paso sería presionar el botón Aceptar.

Validaciones:

- En los combobox Nombre del Producto es obligatoria la elección. En caso de no seleccionar alguna de las opciones el sistema muestra un “” al lado del campo.
- El campo Cantidad para la producción es un número entero positivo. En este campo no se permite escribir letras.
- El campo Fecha para la producción es un solo para las fechas las cuales se insertar a través de un almanaque. En este campo no se permite escribir letras ni números.

En caso de que el usuario deje algún campo en blanco, se mostrará un “” al lado del campo.

En el evento del botón Aceptar se muestra un mensaje de éxito o de error según sea el caso en la Zona de Errores.

Zona de Errores y de Éxitos:

Ubicada en el medio de la vista.

### **3.3 Conclusiones**

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad basado en los puntos de caso de uso al sistema arrojando el tiempo de duración del sistema y el costo del mismo además de realizarle las pruebas funcionales de esto permitiendo determinar la calidad al sistema .

## Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio de los principales conceptos asociados al dominio del problema, se utilizó RUP como metodología de desarrollo de software y UML como lenguaje de modelado. Para la implementación se seleccionó, HTML, CSS y JavaScript del lado del cliente y PHP del lado del servidor como lenguaje de programación y como herramientas NetBeans y Notepad++.
- Se desarrolló un sistema informático que permite gestionar la información referente a la gestión total eficiente de la energía respondiendo a las necesidades de la entidad, disminuyendo los costos materiales y humanos que hasta hoy se veían implicados y minimizando los errores que se pudieran cometer.

Finalmente se le realizaron las pruebas funcionales para determinar la calidad del sistema además de que se realizó el estudio de factibilidad basado en los puntos de casos de uso el cual determina el costo de producción tiempo en que se realizara el sistema.

### **Recomendaciones:**

A pesar de que los objetivos trazados para la realización del trabajo de diploma fueron cumplidos se recomienda:

- Continuar desarrollando este tema el cual es muy importante para el desarrollo de la economía y la sociedad.
- Desarrollar una versión más general que permita la gestión total eficiente de la energía en cualquier sector interesado.

**Referencia Bibliográfica.**

- [1] Lima Brunet, Yaima María, Costos energéticos de la producción de almidón de maíz en la UEB Glucosa Cienfuegos. 15-May-2012.
- [2] Gestión y Economía Energética, Cienfuegos 2006.
- [3] Organización Internacional and de Normalización, *Gana el desafío de la energía con ISO 50001*. .
- [4] Sistema de Gestión Energética | ABS Quality Evaluations (ABS QE), 15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.abs-qe.com/es/sistema-de-gestion-energetica.html>. [Accessed: 15-Jan-2015].
- [5] Software de Gestión Energética," 26-Jan-2015. [Online]. Available: <file:///D:/Tesis/descargas/Software%20de%20Gesti%C3%B3n%20Energ%C3%A9tica.htm>. [Accessed: 26-Jan-2015].
- [6] Software, 26-Jan-2015. [Online]. Available: <file:///D:/Tesis/descargas/Software.htm>. [Accessed: 26-Jan-2015].
- [7] Sistrade MIS | ERP Software - Gestión de Energía, 26-Jan-2015. [Online]. Available: <file:///D:/Tesis/descargas/Sistrade%20MIS%20ERP%20Software%20%20Gesti%C3%B3n%20de%20Energ%C3%ADa.htm>. [Accessed: 26-Jan-2015].
- [8] Metodologías de desarrollo de software - EcuRed, 15-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software](http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas_de_desarrollo_de_software). [Accessed: 15-Jan-2015].
- [9] Metodologías Tradicionales - EcuRed, 15-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_Tradicionales](http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas_Tradicionales). [Accessed: 15-Jan-2015].
- [10] Proceso de Desarrollo Unificado (RUP), 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.utvm.edu.mx/Organoinformativo/orgJul07/RUP.htm>. [Accessed: 20-Jan-2015].
- [11] ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web, 19-Jan-2015. [Online]. Available: <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>. [Accessed: 19-Jan-2015].
- [12] Modelos, Vistas y Controladores en Ext JS 4 - Quizzpot, 02-Feb-2015. [Online]. Available: <https://quizzpot.com/blog/modelos-vistas-y-controladores-en-ext-js-4>. [Accessed: 02-Feb-2015].
- [13] CodeIgniter, 19-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/codeigniter.html>. [Accessed: 19-Jan-2015].
- [14] Tutorial CodeIgniter 1º parte: Modelo MVC y primeros pasos. | ADWE, 04-Feb-2015. [Online]. Available: <http://www.adwe.es/codigo/tutorial-codeigniter-1o-parte-modelo-mvc-y-primeros-pasos>. [Accessed: 04-Feb-2015].
- [15] www., librosweb, .es, Introducción a, XHTML, and Javier Eguíluz Pérez, *Introducción a XHTML*. 2008.
- [16] Eguíluz Pérez, Javier, *Introducción a CSS*. 2009.
- [17] Rodríguez, Jose Antonio, Manual de Javascript. .
- [18] Introducción a PHP | Codecademy, 20-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.codecademy.com/es/courses/web-beginner-en-aqtuv/0/1?curriculum\\_id=53a32baefed2a8232e000001](http://www.codecademy.com/es/courses/web-beginner-en-aqtuv/0/1?curriculum_id=53a32baefed2a8232e000001). [Accessed: 20-Jan-2015].

- [19] Definición de MySQL » Concepto en Definición ABC, 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>. [Accessed: 20-Jan-2015].
- [20] Visual Paradigm - EcuRed,20-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Visual\\_Paradigm](http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm). [Accessed: 20-Jan-2015].
- [21] Adobe Photoshop - Descargar,20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://adobe-photoshop.softonic.com/>. [Accessed: 20-Jan-2015].
- [22] Notepad++ - Descargar,20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://notepad.softonic.com/>. [Accessed: 20-Jan-2015].
- [23] NetBeans IDE entorno de desarrollo para lenguajes como Java PHP C/C++ Groovy. [Online]. Available: <http://www.genbetadev.com/herramientas/netbeans-1>. [Accessed: 22-May-2015].
- [24] ER/Studio - EcuRed,20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/ER/Studio>. [Accessed: 20-Jan-2015].  
Studio. [Accedido: 20-ene-2015].

**Bibliografía.**

- Adobe Photoshop - Descargar,20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://adobe-photoshop.softonic.com/>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [1]
- AEC - Gestión de la energía,15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-de-la-energia>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [2]
- CodeIgniter,19-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/codeigniter.html>. [Accessed: 19-Jan-2015]. [3]
- Lima Brunet, Yaima María, Costos energéticos de la producción de almidón de maíz en la UEB Glucosa Cienfuegos.”15-May-2012. [4]
- Definición de MySQL » Concepto en Definición ABC, 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [5]
- ER/Studio - EcuRed, 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.ecured.cu/index.php/ER/Studio>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [6]
- ExtJS lo bueno, lo malo y lo feo | Desarrollo en Web,19-Jan-2015. [Online]. Available: <http://blogs.antartec.com/desarrolloweb/2008/10/extjs-lo-bueno-lo-malo-y-lo-feo/>. [Accessed: 19-Jan-2015]. [7]
- Organización Internacional and de Normalización, *Gana el desafío de la energía con ISO 50001*. [8]
- Gestión Integral de la Energía,15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.si3ea.gov.co/?TabId=113>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [9]
- Gestión y Economía Energética,Cienfuegos 2006 [10]
- Ingeniería Energética - Aplicación de Gestión Total Eficiente de Energía en el Centro Internacional de Salud La Pradera, 15-Jan-2015. [Online]. Available: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59012014000200004&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59012014000200004&script=sci_arttext). [Accessed: 15-Jan-2015]. [11]
- Eguíluz Pérez, Javier, *Introducción a CSS*. 2009. [12]
- Introducción a PHP | Codecademy,20-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.codecademy.com/es/courses/web-beginner-en-aqtuv/0/1?curriculum\\_id=53a32baefed2a8232e000001](http://www.codecademy.com/es/courses/web-beginner-en-aqtuv/0/1?curriculum_id=53a32baefed2a8232e000001). [Accessed: 20-Jan-2015]. [13]
- [14]

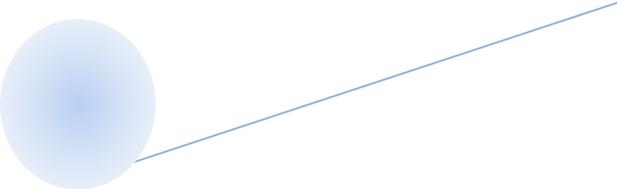
- www., librosweb, .es, Introducción a, XHTML, and Javier Eguíluz Pérez, *Introducción a XHTML*. 2008. [15]
- ISO 50001 - Biblioteca PML, 15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://10.14.36.13/pml/index.php/itemlist/category/20-iso-50001>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [16]
- ISO 50001 - Biblioteca PML, 15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://10.14.36.13/pml/index.php/itemlist/category/20-iso-50001>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [17]
- Rodríguez, Jose Antonio, Manual de Javascript. . [18]
- Manual de XML, 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-introduccion-xml.html>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [19]
- Metodologías de desarrollo de software - EcuRed, 15-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software](http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas_de_desarrollo_de_software). [Accessed: 15-Jan-2015]. [20]
- Metodologías Tradicionales - EcuRed, 15-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas\\_Tradicionales](http://www.ecured.cu/index.php/Metodolog%C3%ADas_Tradicionales). [Accessed: 15-Jan-2015]. [21]
- Modelos, Vistas y Controladores en Ext JS 4 - Quizzpot, 02-Feb-2015. [Online]. Available: <https://quizzpot.com/blog/modelos-vistas-y-controladores-en-ext-js-4>. [Accessed: 02-Feb-2015]. [22]
- NetBeans IDE entorno de desarrollo para lenguajes como Java PHP C/C++ Groovy. [Online]. Available: <http://www.genbetadev.com/herramientas/netbeans-1>. [Accessed: 22-May-2015]. [23]
- Notepad++ - Descargar, 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://notepad.softonic.com/>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [24]
- Proceso de Desarrollo Unificado (RUP), 20-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.utvm.edu.mx/OrganoInformativo/orgJul07/RUP.htm>. [Accessed: 20-Jan-2015]. [25]
- Sistema de Gestión Energética | ABS Quality Evaluations (ABS QE) 15-Jan-2015. [Online]. Available: <http://www.abs-qe.com/es/sistema-de-gestion-energetica.html>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [26]
- Sistemas de Gestión Energética para Pymes | Agencia Andaluza de la Energía, 15-Jan-2015. [Online]. Available: <https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/empresas/sistemas-de-gestion-energetica>. [Accessed: 15-Jan-2015]. [27]
- Sistrade MIS|ERP Software - Gestión de Energía, 26-Jan-2015. [Online]. Available: <file:///D:/Tesis/descargas/Sistrade%20MIS%20ERP%20Software%20-%20Gesti%C3%B3n%20de%20Energ%C3%ADa.htm>. [Accessed: 26-Jan-2015].

Software,26-Jan-2015. [Online]. Available: file:///D:/Tesis/descargas/Software.htm. [Accessed: 26-Jan-2015]. [28]

Software de Gestión Energética,26-Jan-2015. [Online]. Available: file:///D:/Tesis/descargas/Software%20de%20Gesti%C3%B3n%20Energ%C3%A9tica.htm. [Accessed: 26-Jan-2015]. [29]

Tutorial CodeIgniter 1º parte: Modelo MVC y primeros pasos. | ADWE,04-Feb-2015. [Online]. Available: <http://www.adwe.es/codigo/tutorial-codeigniter-1o-parte-modelo-mvc-y-primeros-pasos>. [Accessed: 04-Feb-2015]. [30]

Visual Paradigm - EcuRed,20-Jan-2015. [Online]. Available: [http://www.ecured.cu/index.php/Visual\\_Paradigm](http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm). [Accessed: 20-Jan-2015]. [31]



## **Glosario de Términos**

**Anexos.**

## Anexo 0 Descripción del Caso de Uso &lt; Autenticar Usuario. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Autenticar Usuario.
<b>Actores</b>	Administrador, Energético, Usuario general.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando se va a entrar al sistema donde se tienes que poner el usuario y contraseña, en caso de ser administrador a este usuario se le muestra la parte administrativa del sistema, en caso de ser energético se la muestra toda la información referente a el proceso y puede manipular la información, en caso de ser usuario general este podrá visualizar toda la información. El caso de uso finaliza cuando el usuario sale del sistema.
<b>Precondiciones</b>	El usuario tiene que estar registrado en el sistema
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 1 Descripción del Caso de Uso &lt; Cambiar Contraseña. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Cambiar Contraseña.
<b>Actores</b>	Administrador, Energético, Usuario general.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando un usuario decide cambiar la contraseña, el usuario va al menú donde aparece el nombre de usuario, selecciona en el menú cambiar contraseña, y se muestra una alerta, en caso se seleccionar SI este le muestra un formulario donde cambia la contraseña. El caso de uso termina cuando la contraseña ha sido cambiada.
<b>Precondiciones</b>	
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 2 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Rol. &gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Rol.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los roles. En el caso de insertar el rol va al menú de Gestionar y donde selecciona en rol este a su vez le mostrara los datos de los usuario además de mostrar las opciones de insertar, modificar y eliminar, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Rol. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el rol selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos del Rol, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Rol. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Rol.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 3 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Usuario.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Usuario.
<b>Actores</b>	Administrador.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Administrador desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los usuarios. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en usuario este a su vez le muestra los datos a los usuarios además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que ejecuta un formulario solicitando los datos necesarios del nuevo Usuario. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le muestra los datos en un formulario con los datos del Usuario, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el Usuario. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de los Usuarios.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 4 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Empresa.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Empresa.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la empresa. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar empresa este a su vez le muestra los datos del producto además de mostrar las opciones de insertar, modificar y eliminar, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios de la empresa. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos de la empresa, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la empresa. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Empresa.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de que manera lo afecta.

## Anexo 5 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Área.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Área.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar el producto. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar área este a su vez le muestra los datos del producto además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que muestra un formulario solicitando los datos necesarios del área. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos del área, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el área. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Área.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 6 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Producto.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Producto.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar el producto. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar producto este a su vez le muestra los datos del producto además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios del producto. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le muestra los datos en un formulario con los datos del producto, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el producto. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente carga todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de los Productos.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de que manera lo afecta.

## Anexo 7 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Producción.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Producción.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la producción. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar Información y donde selecciona en Gestionar producción este a su vez le mostrara los datos de la producción además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios de la producción. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos de la producción, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la producción. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Producción.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 8 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Energía Eléctrica.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Energía Eléctrica
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la energía eléctrica. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar Información y donde selecciona en Gestionar energía eléctrica, este a su vez le mostrara los datos de la energía eléctrica además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios de la energía eléctrica. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos de la energía eléctrica, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la energía eléctrica. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente carga todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Energía Eléctrica.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 9 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Combustible.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Combustible.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar el combustible. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar combustible este a su vez le mostrara los datos del combustible además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios del combustible. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos del combustible, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el combustible. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Combustible.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 10 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Asignación de Combustible.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Asignación de Combustible.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar la asignación de combustible. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar Información y donde selecciona en Gestionar asignación de combustible este a su vez le mostrara los datos de la asignación de combustible además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios de la Asignación de combustible. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos de la Asignación de combustible, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina la Asignación de combustible. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de la Asignación de combustible.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 11 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Portador.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Portador.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar el portador. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar Información portador este a su vez le mostrara los datos del combustible además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios del portador. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos del portador, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el portador. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Portador.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

## Anexo 12 Descripción del Caso de Uso &lt; Gestionar Área Portador.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar Área_Portador.
<b>Actores</b>	Energético.
<b>Resumen</b>	<p>El caso de uso se inicia cuando el Energético desea insertar, modificar, eliminar o mostrar los datos de la tabla área_portador. En el caso de insertar el usuario va al menú de Gestionar y donde selecciona en Gestionar combustible este a su vez le mostrara los datos del área_portador además de mostrar las opciones de insertar, modificar, eliminar y un filtro de datos, para insertar debe dar clic en el botón Insertar que mostrara un formulario solicitando los datos necesarios del área_portador. Una vez especificados los datos se verifica que los mismos sean válidos y que no se dupliquen, en caso de que no cumpla alguna de estas condiciones se muestra un mensaje de error, en otro caso se insertan los datos. En el caso de modificar el usuarios selecciona la fila que desea modificar y da clic en el botón Modificar que le mostrara los datos en un formulario con los datos del área_portador, permitiendo modificar el mismo, el sistema valida los datos insertados y de no ocurrir ningún error, los datos son modificados, en caso de una situación contraria se muestra un mensaje de error. En caso de eliminar el usuario selecciona la fila que desea eliminar y presiona el botón Eliminar y se muestra un mensaje de confirmación, en caso de aceptar se elimina el área_portador. Si el usuario desea filtrar datos solo tienes que poner lo que se le indica en espacio en blanco y automáticamente cargara todos los datos relacionados con lo que se puso en el filtro. El caso de uso finaliza con la actualización de los datos.</p>
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos del Área_portador.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

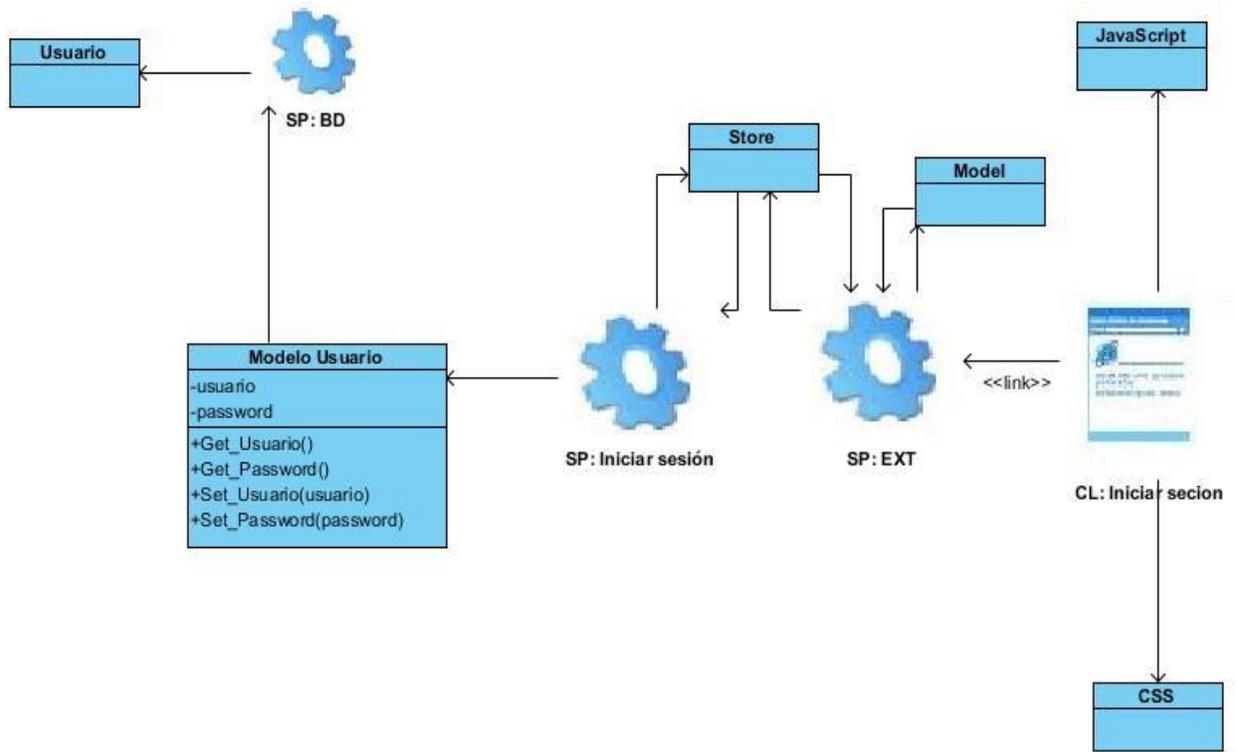
## Anexo 13 Descripción del Caso de Uso &lt; Visualizar Datos.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Visualizar Datos.
<b>Actores</b>	Energético, Usuario general.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Energético o el Usuario general desean visualizar los datos para ello deben ir al menú Gestionar y al menú Gestionar Información donde podrá visualizar todas la tablas de información y en caso de que desee verlos reportes solo tiene que seleccionar en le menú Reportes Gráficos y escoger que reporte desea visualizar.
<b>Precondiciones</b>	En el caso de visualizar deben existir los datos.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de qué manera lo afecta.

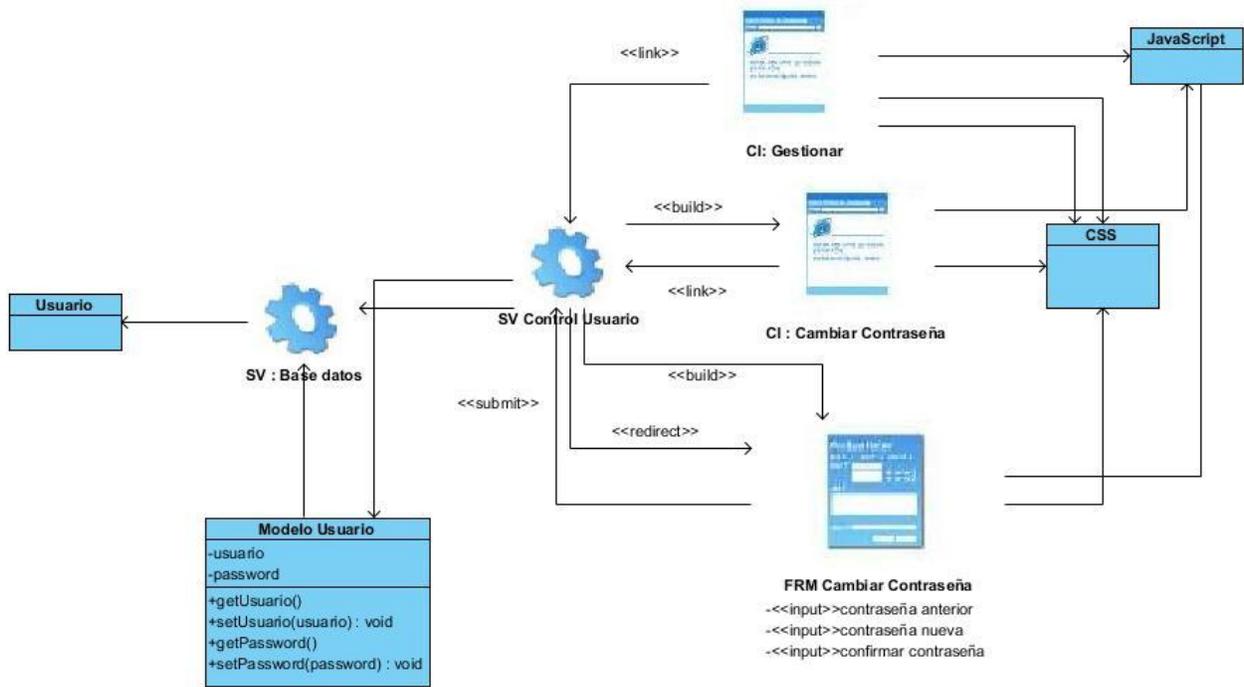
## Anexo 14 Descripción del Caso de Uso &lt; Reportes Gráficos.&gt;

<b>Nombre del caso de uso</b>	Reportes Gráficos.
<b>Actores</b>	Energético, Usuario general.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el Energético o el Usuario general desean visualizar los reportes solo tiene que seleccionar en le menú Reportes Gráficos y escoger que reporte desea visualizar.
<b>Precondiciones</b>	En el caso de eliminar o modificar deben existir los datos de los Usuarios.
<b>Poscondiciones</b>	El usuario tiene acceso a las funcionalidades del sistema de acuerdo al usuario cual sea.
<b>Requisitos especiales</b>	Especificar si para el proceso que describe el caso de uso, hay que tener en cuenta restricciones asociadas a la seguridad, velocidad, disponibilidad, exactitud, tiempo de respuesta o utilización de memoria, precisando de que manera lo afecta.

Anexo CW.0 Autenticar Usuario.

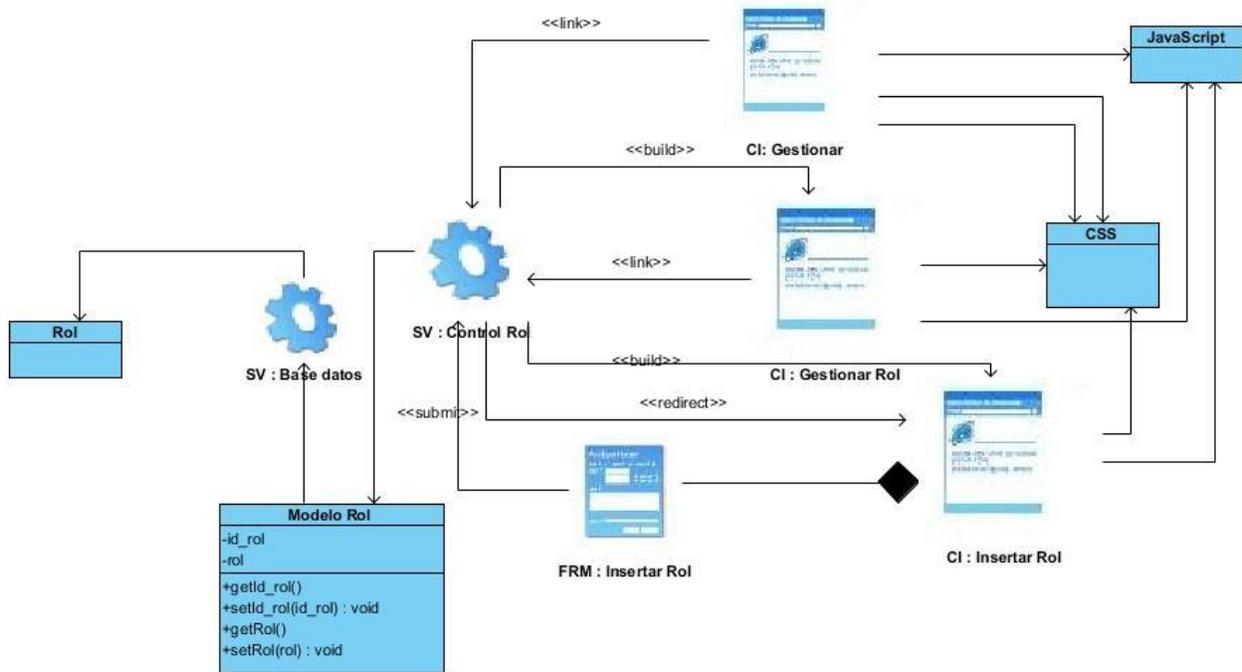


Anexo CW.1 Cambiar Contraseña.

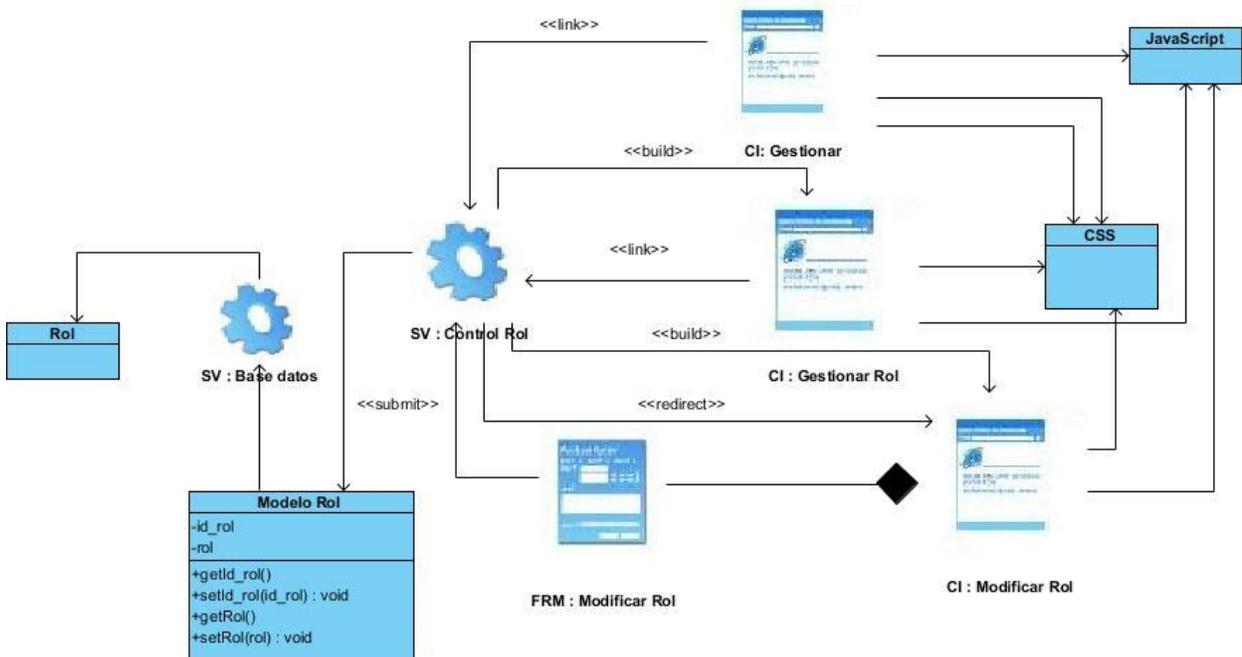


## Anexo CW.2 Gestionar Rol.

### Insertar Rol



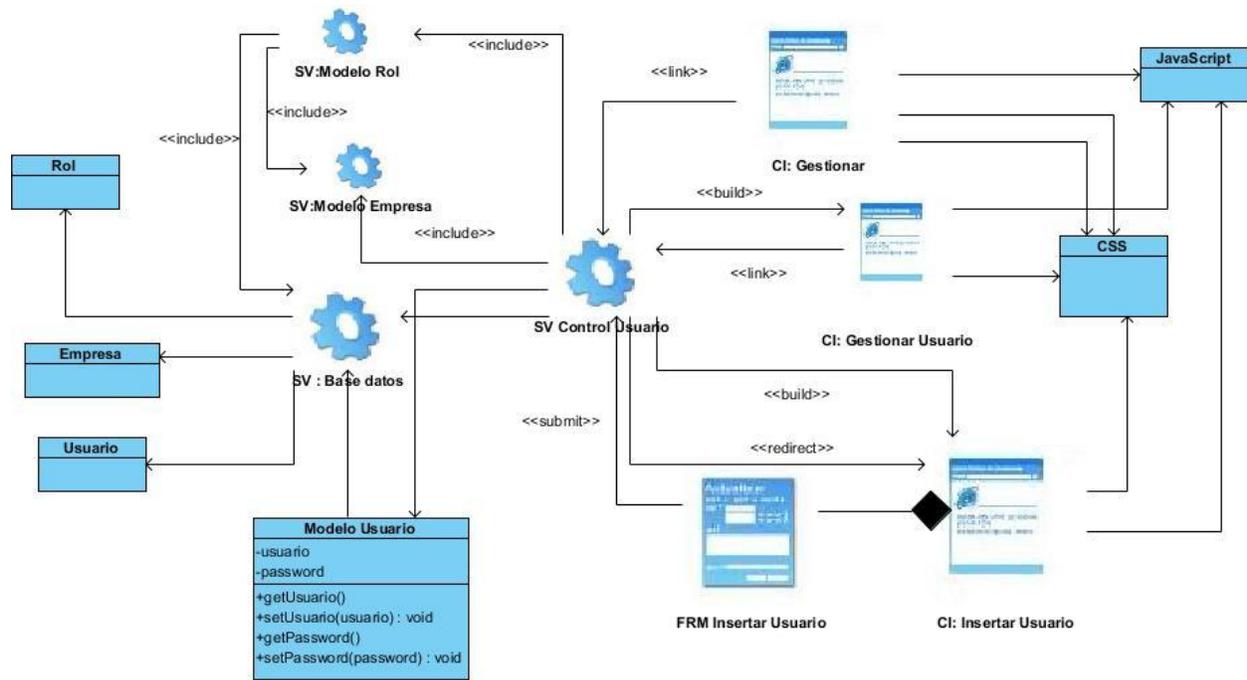
### Modificar Rol



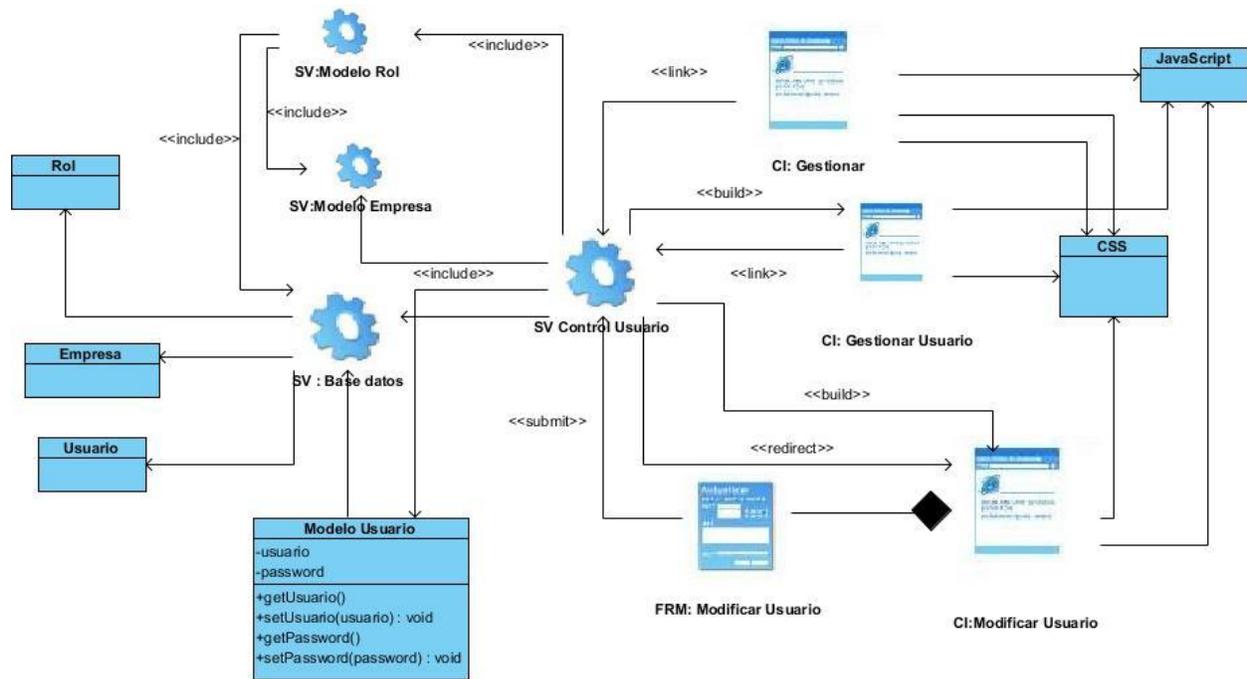


## Anexo CW.3 Gestionar Usuario.

### Insertar Usuario



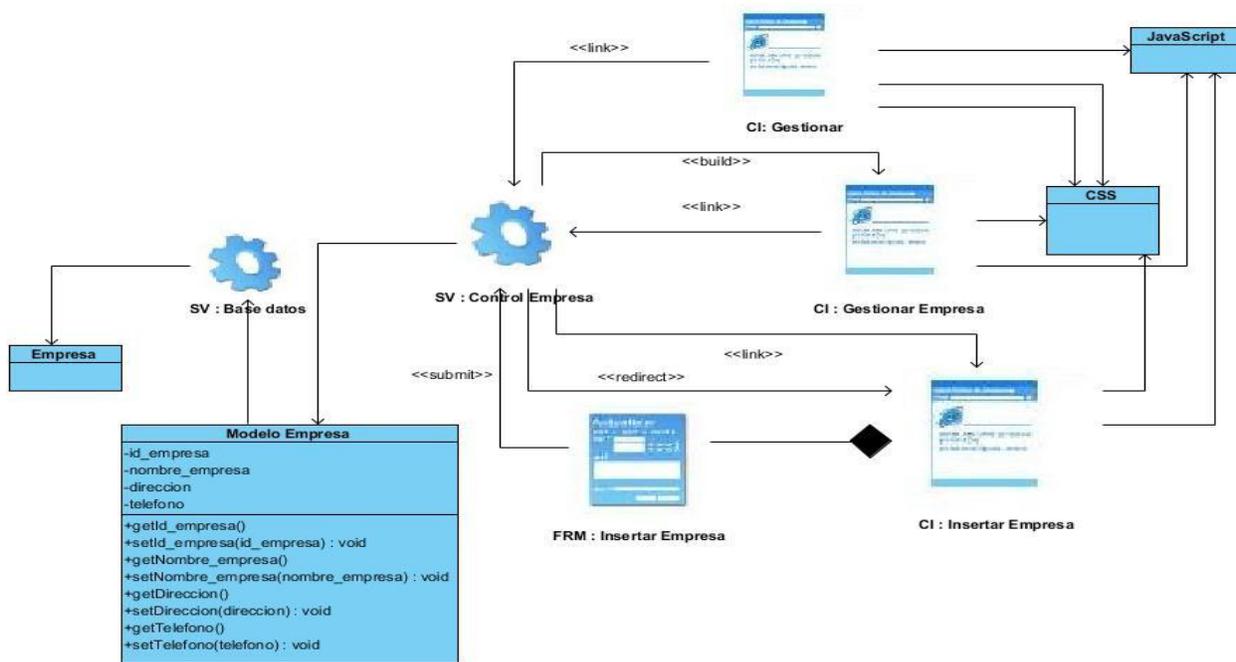
### Modificar Usuario



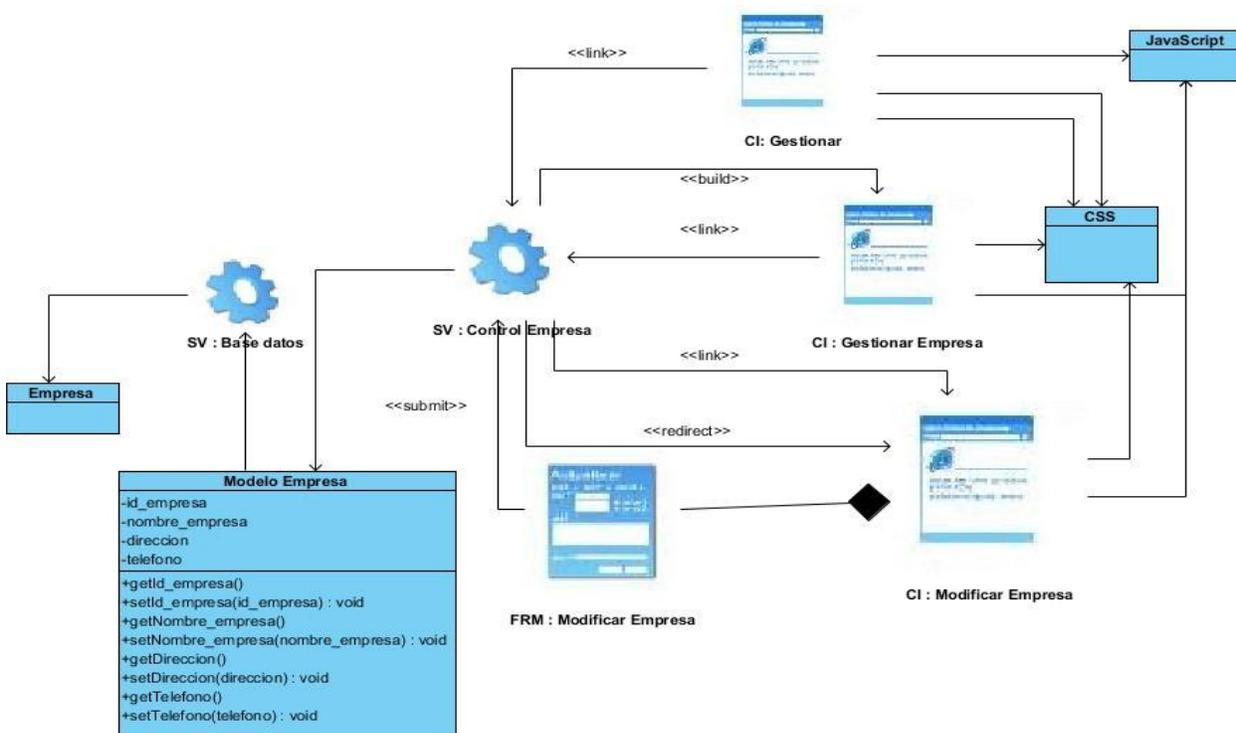


## Anexo CW.4 Gestionar Empresa.

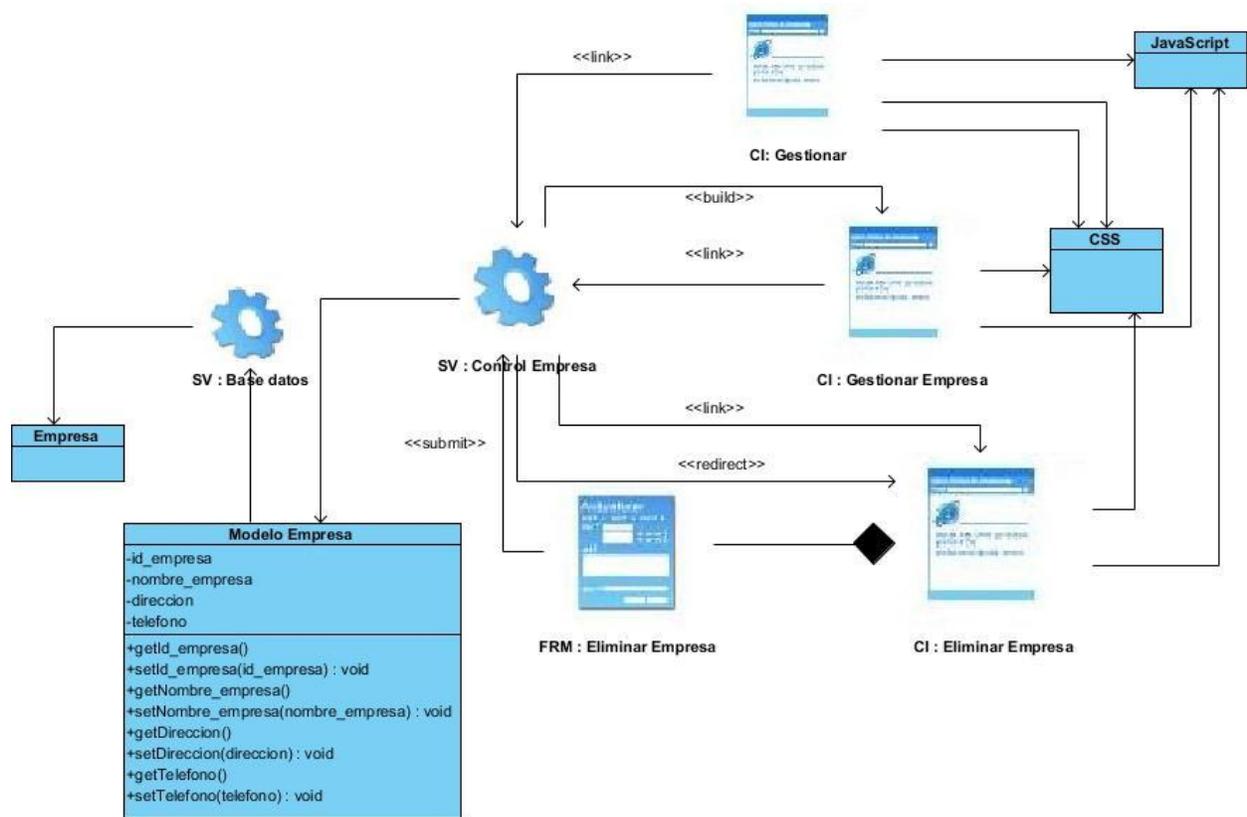
### Insertar Empresa



### Modificar Empresa

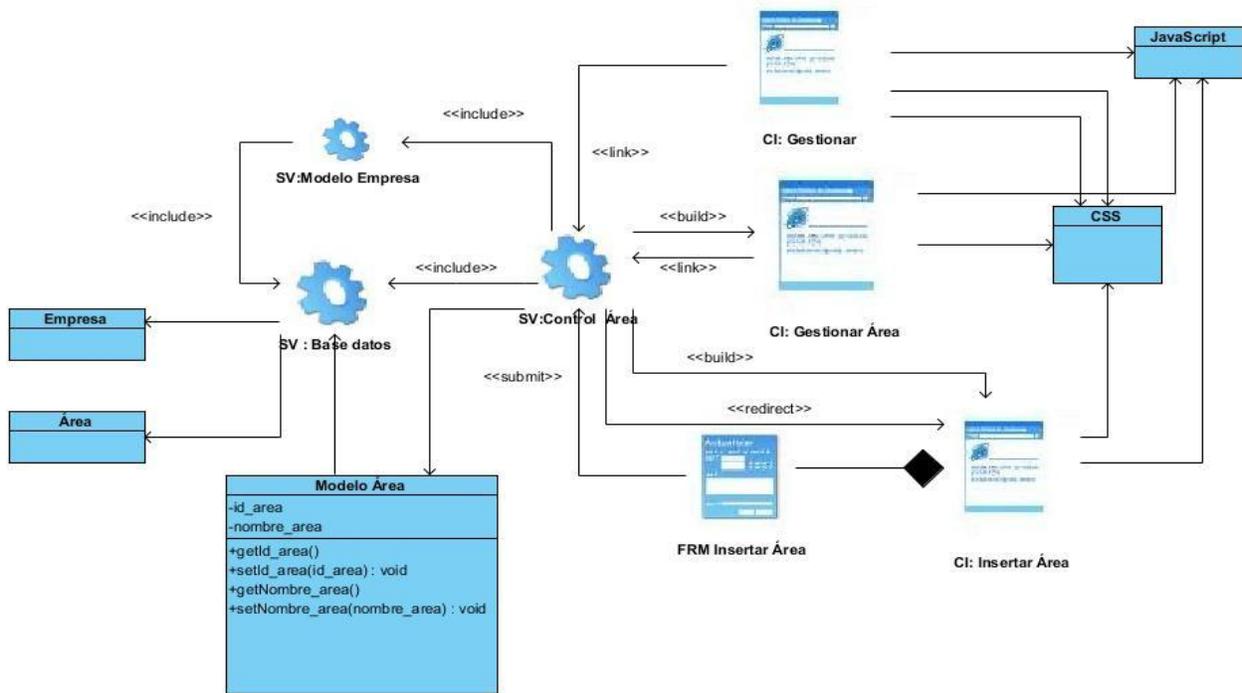


# Eliminar Empresa

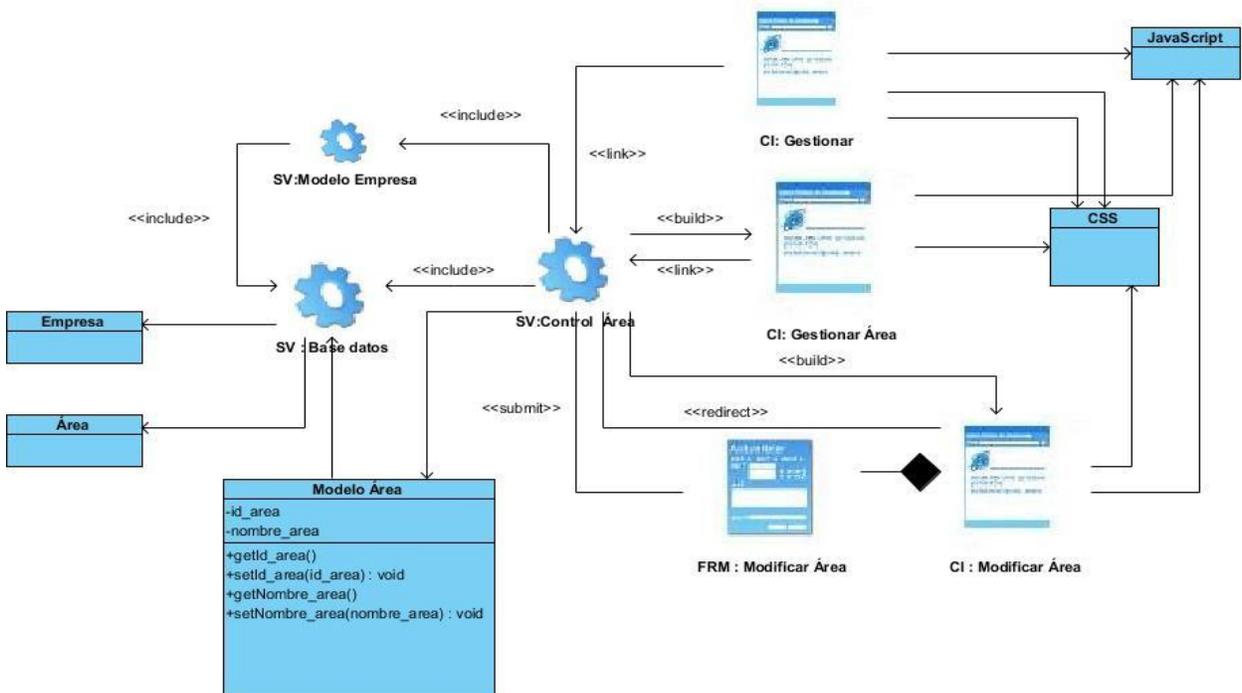


## Anexo CW.5 Gestionar Área.

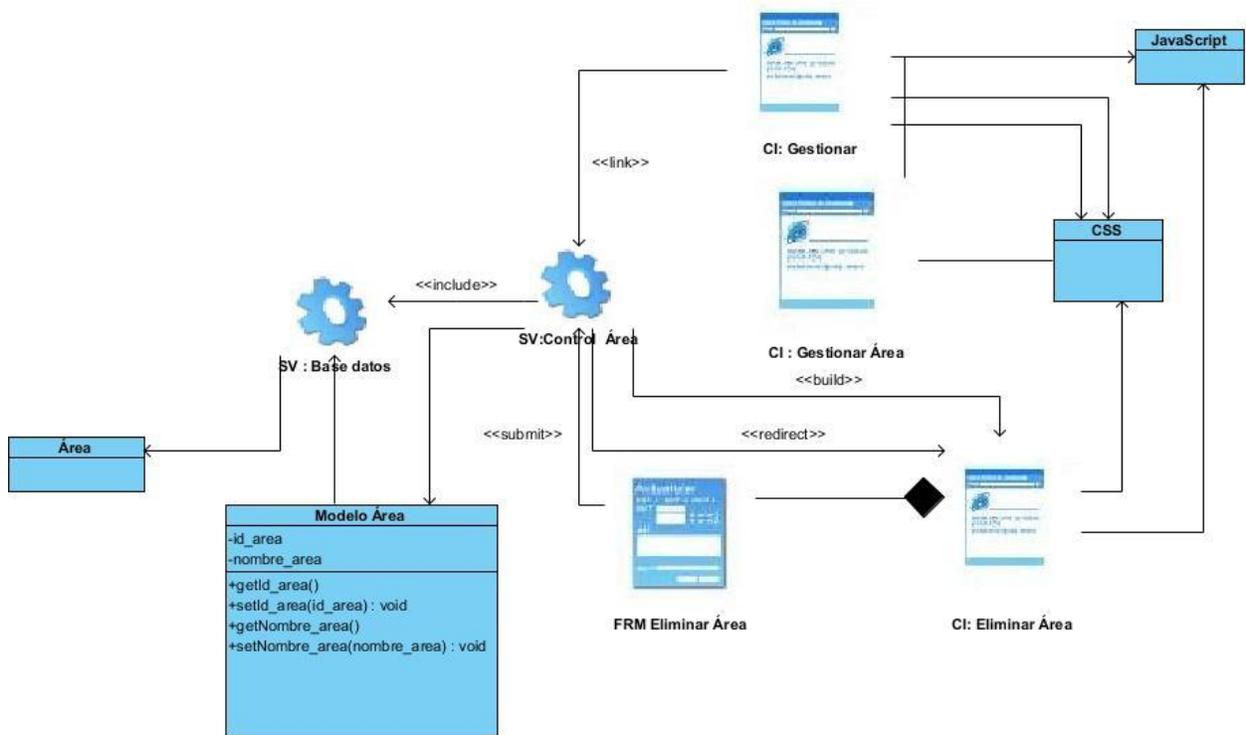
### Insertar Área.



### Modificar Área

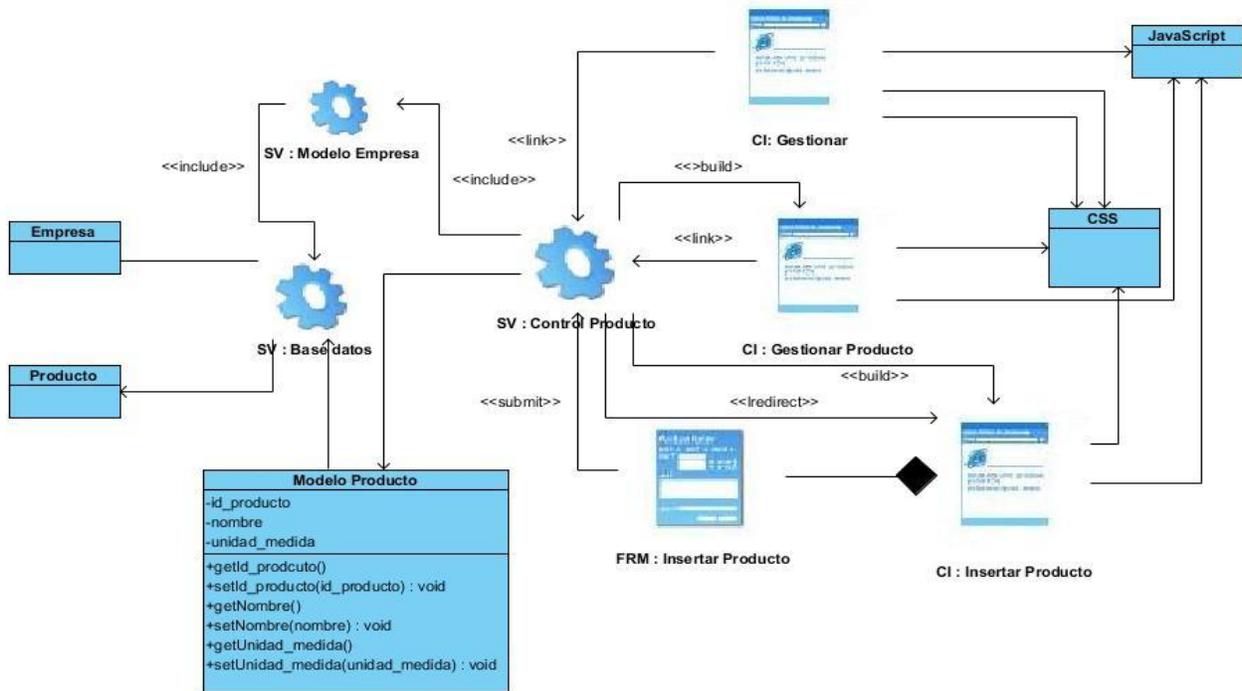


# Eliminar Área

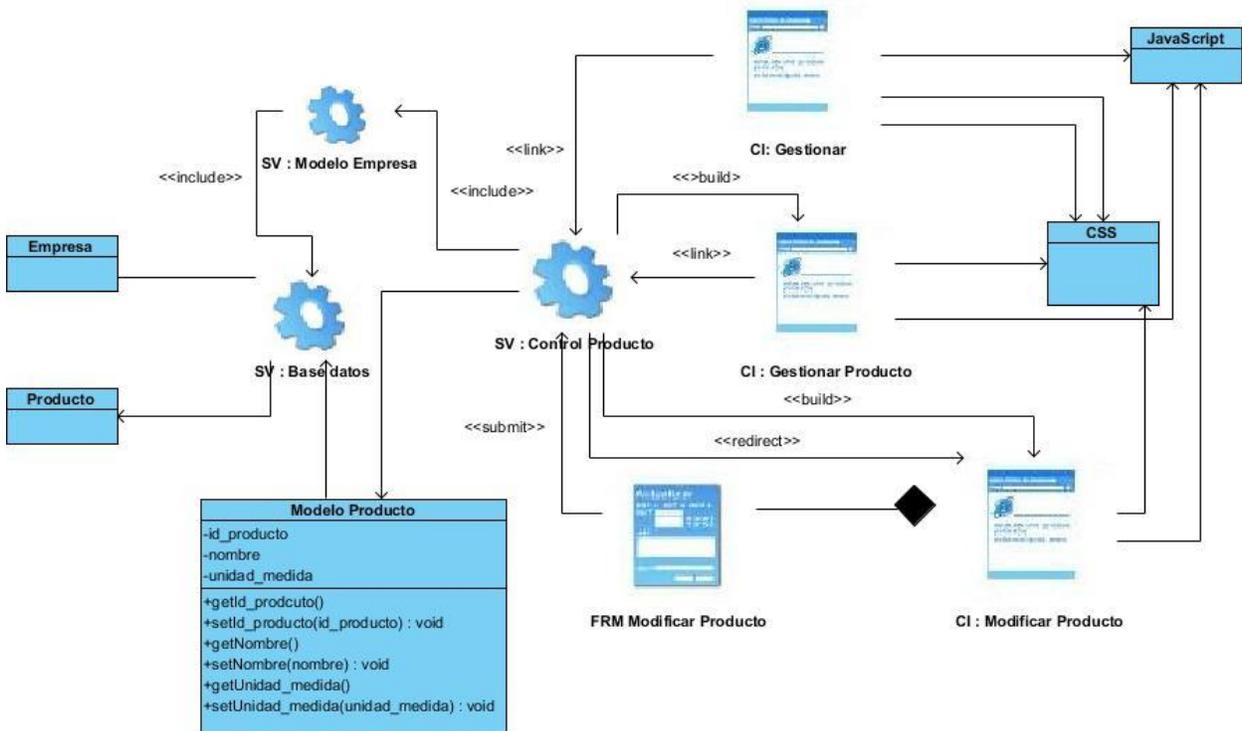


## Anexo CW.6 Gestionar Producto.

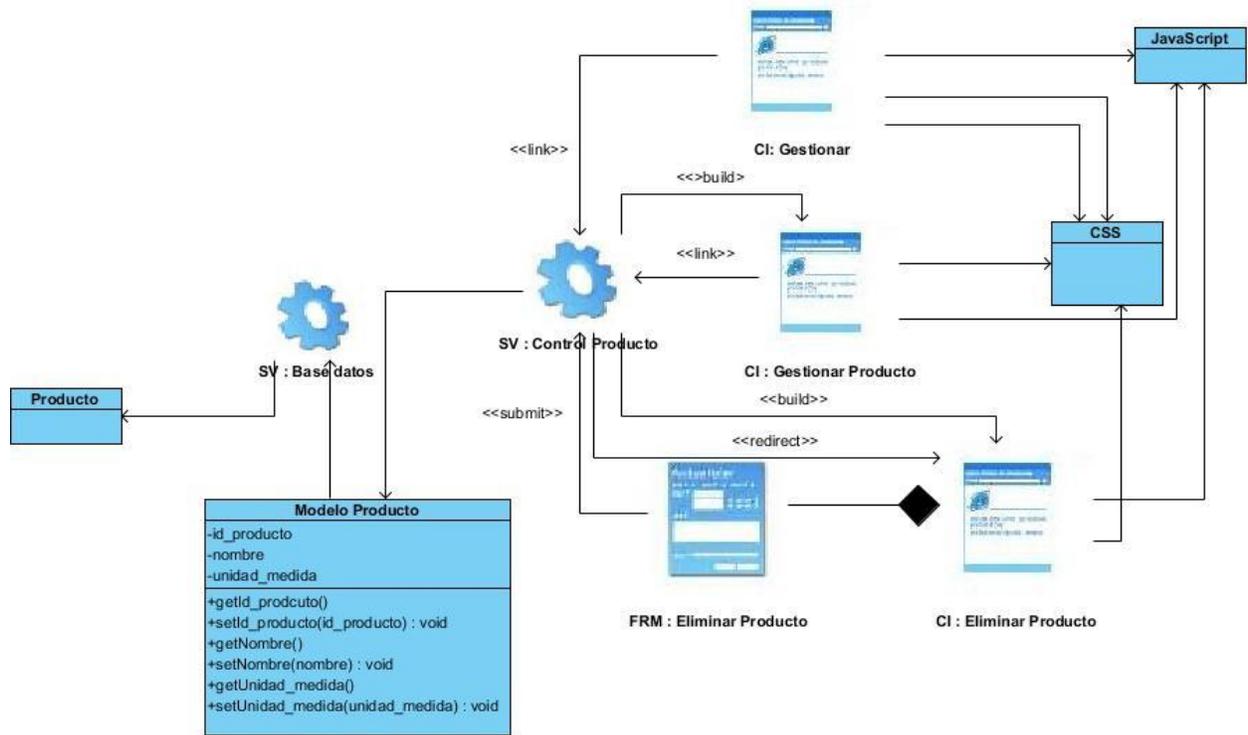
### Insertar Producto



### Modificar Producto

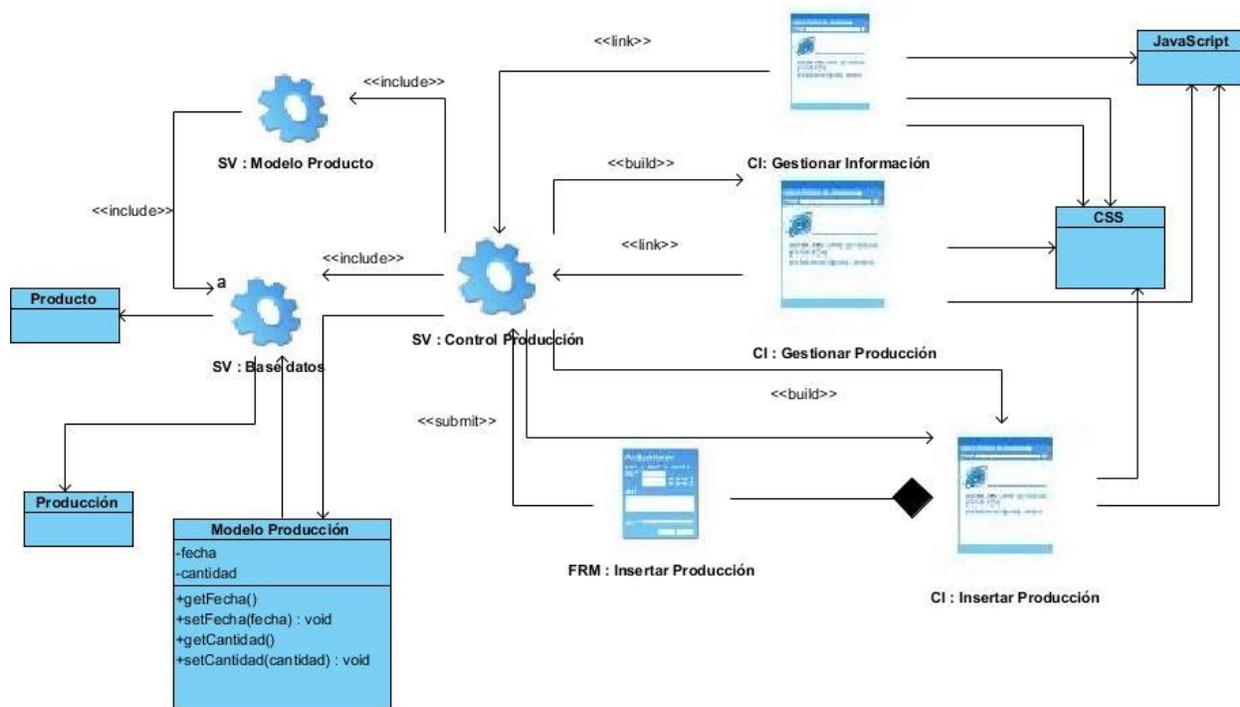


# Eliminar Producto

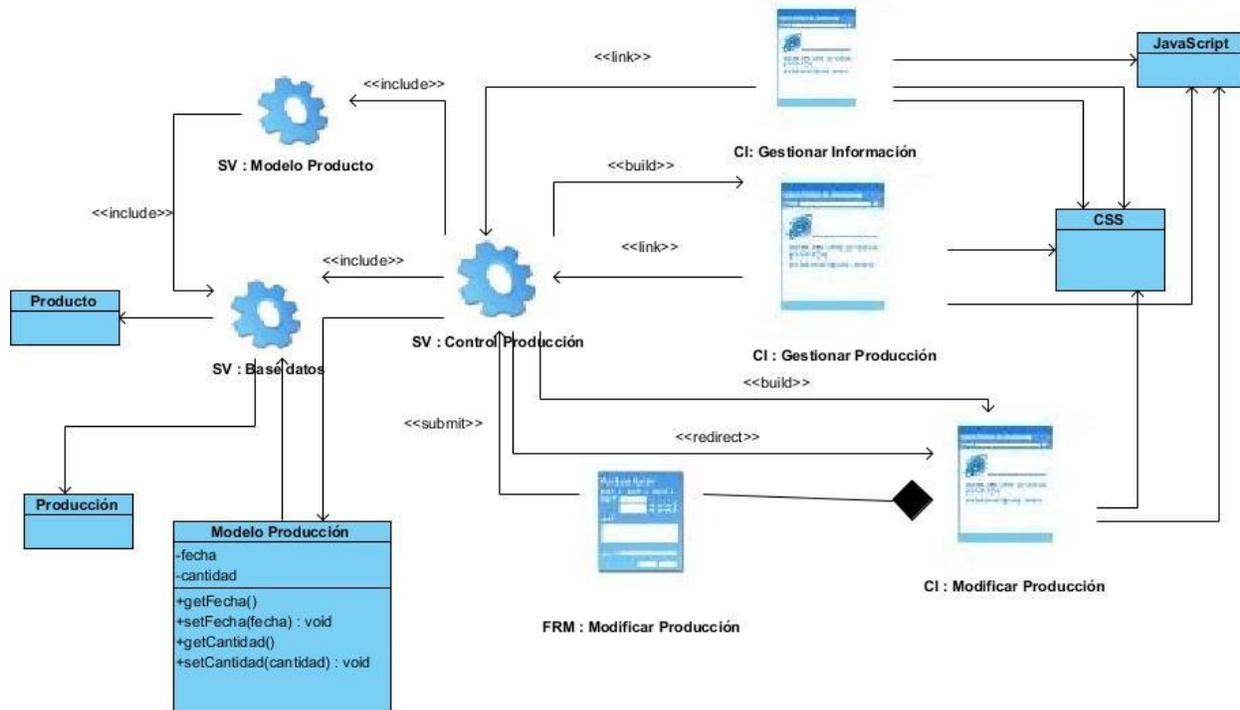


## Anexo CW.7 Gestionar Producción.

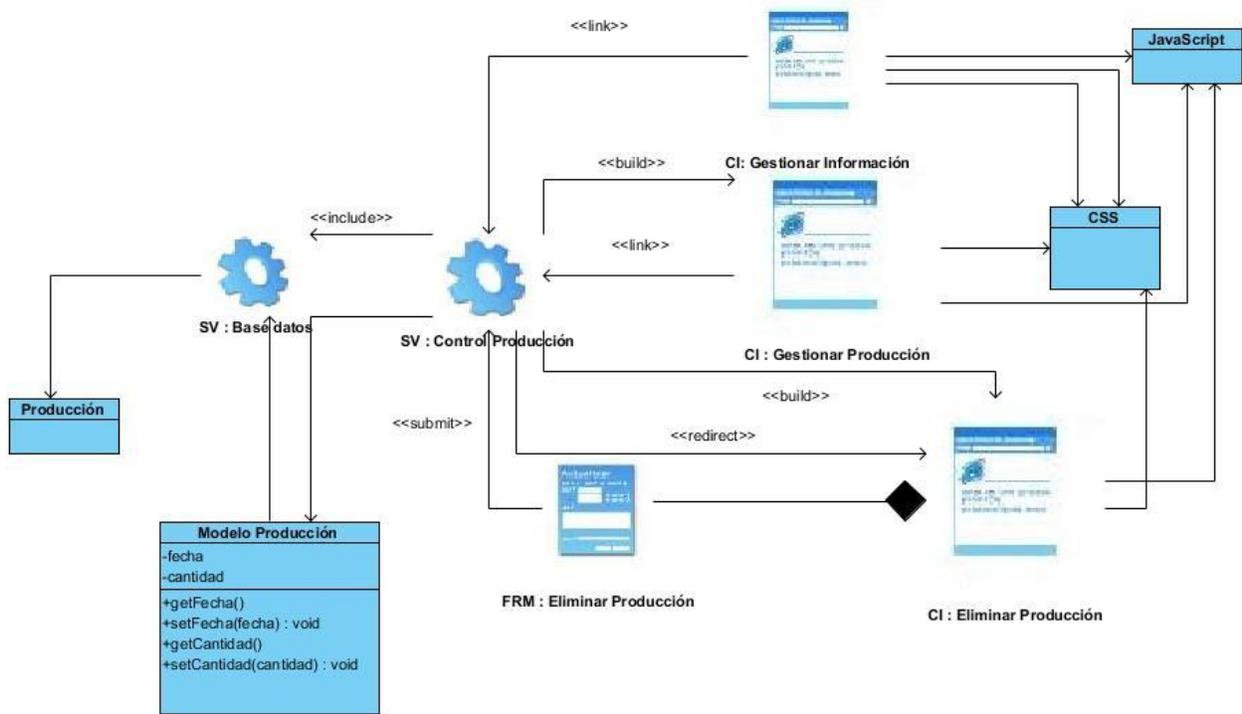
### Insertar Producción



### Modificar Producción

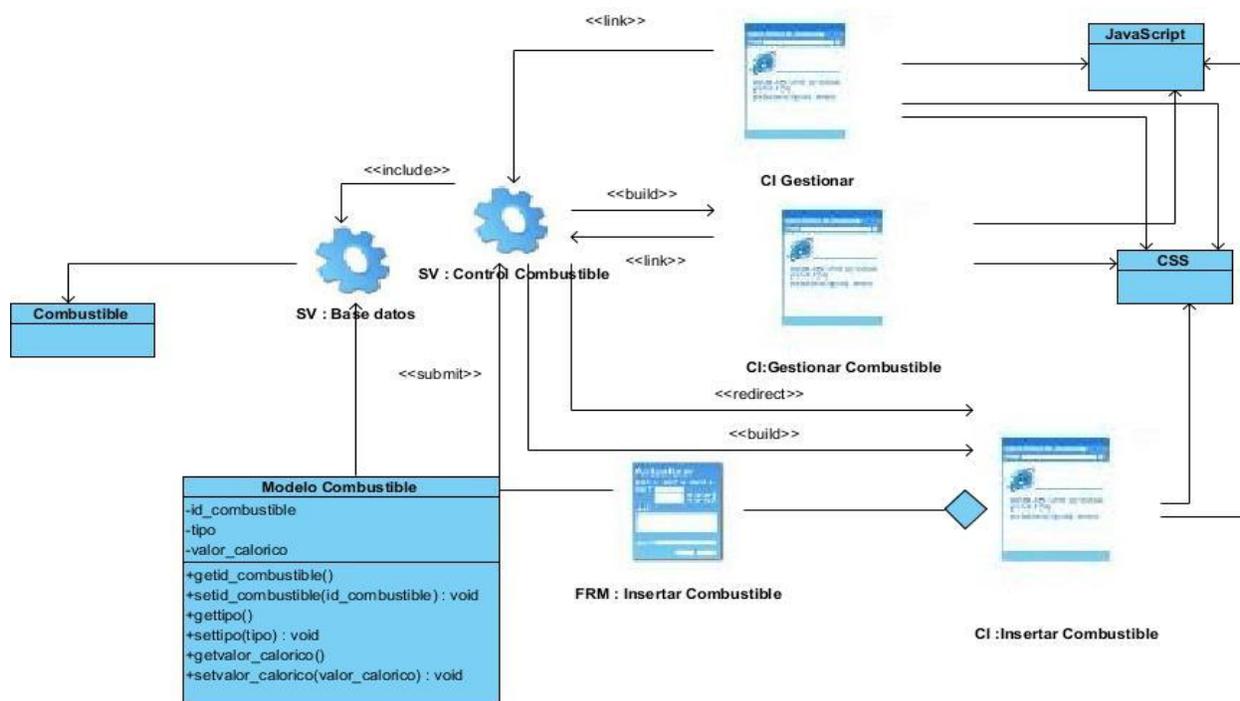


# Eliminar Producción

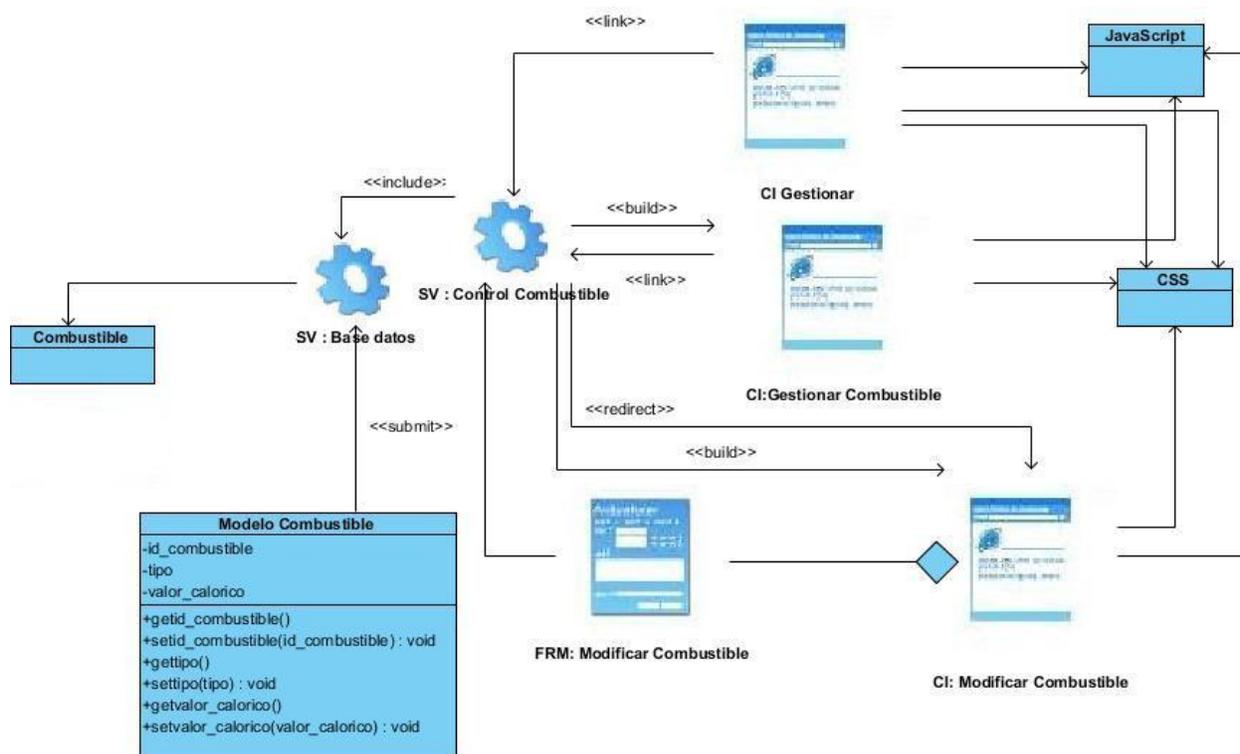


## Anexo CW.8 Gestionar Combustible.

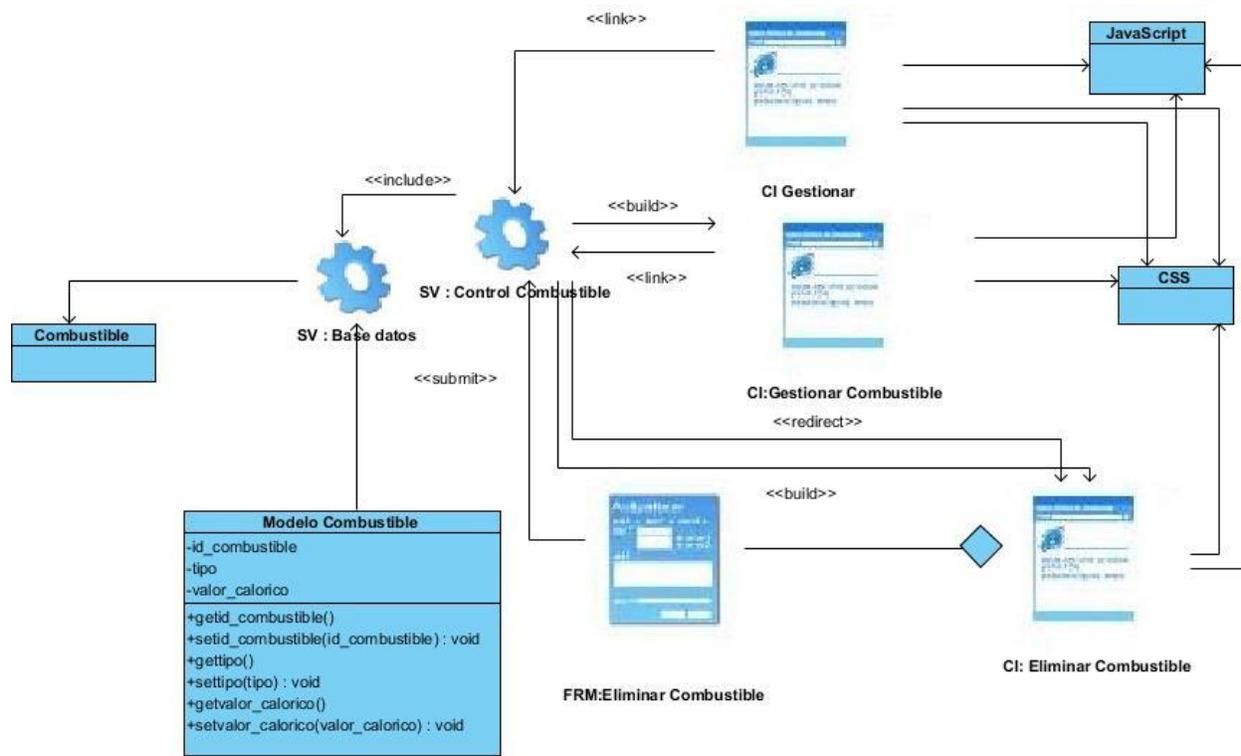
### Insertar Combustible



### Modificar Combustible

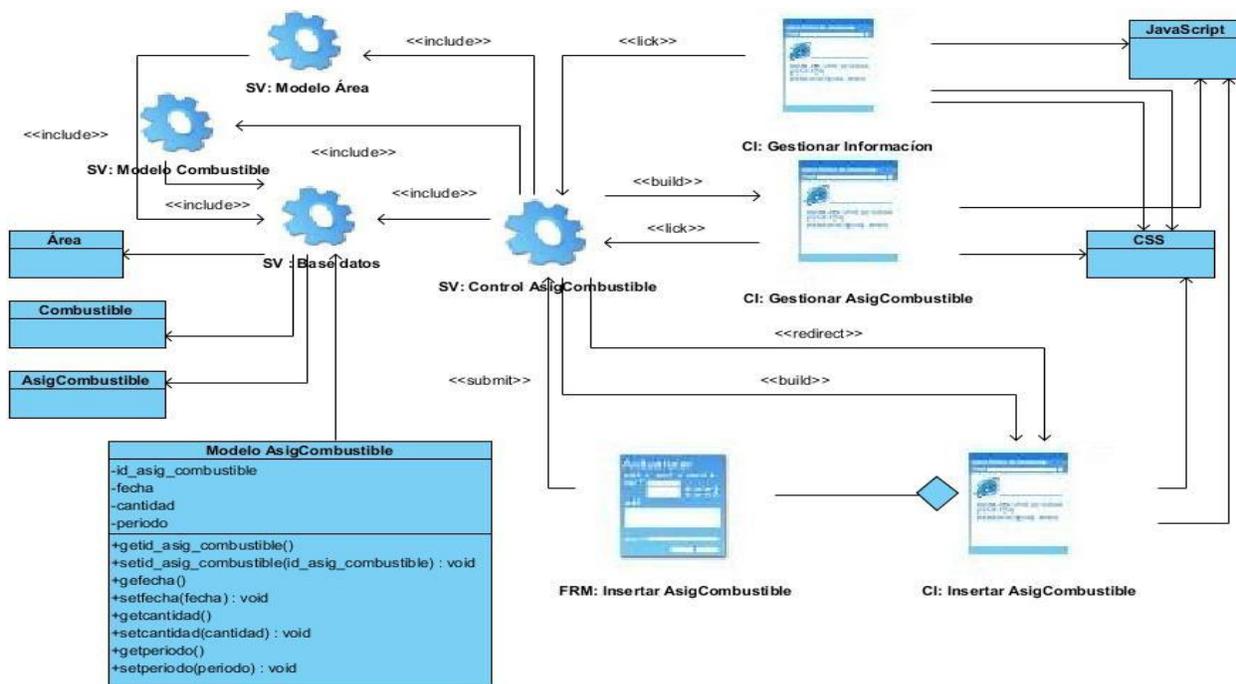


# Eliminar Combustible

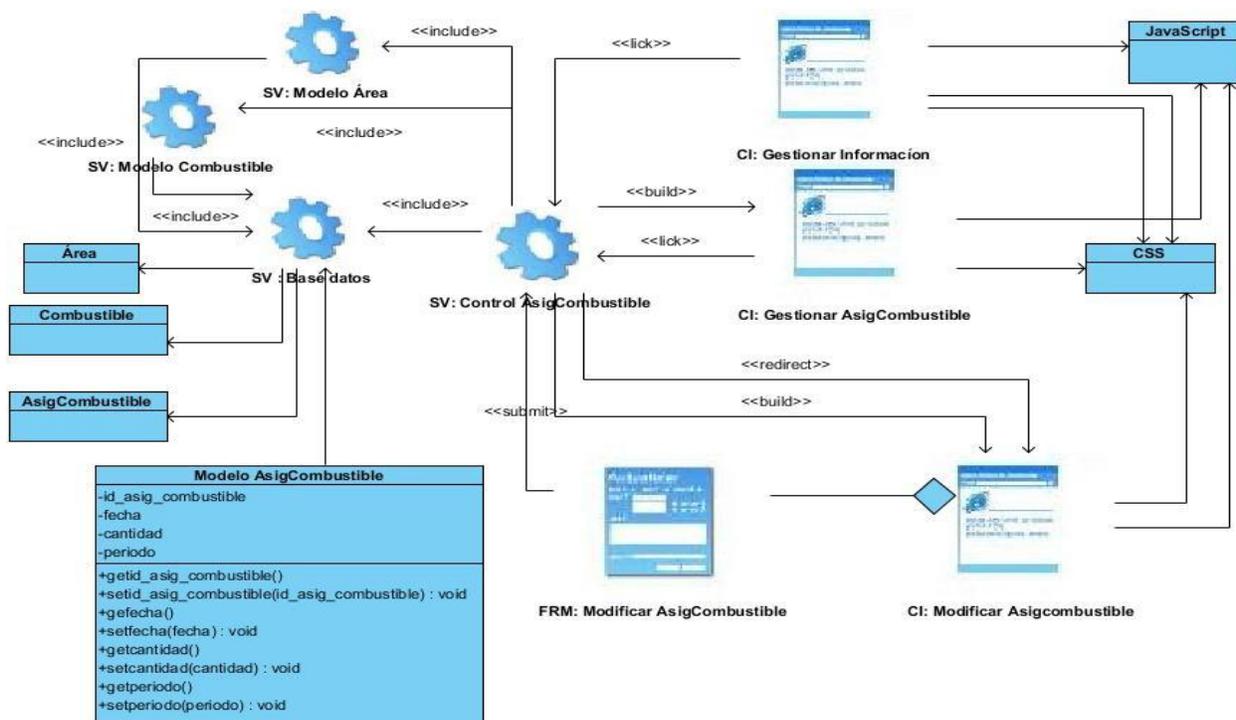


## Anexo CW.9 Gestionar Asignación de Combustible.

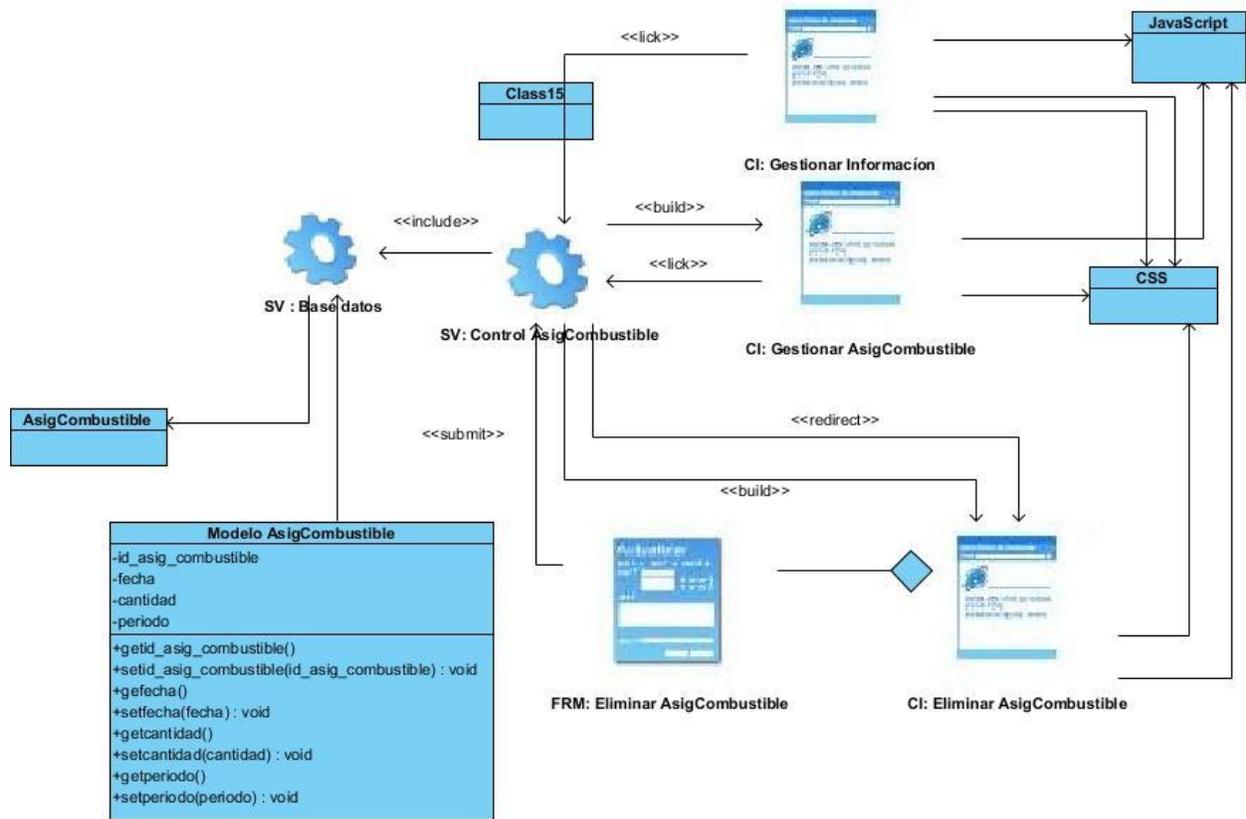
### Insertar Asignación de Combustible



### Modificar Asignación de Combustible

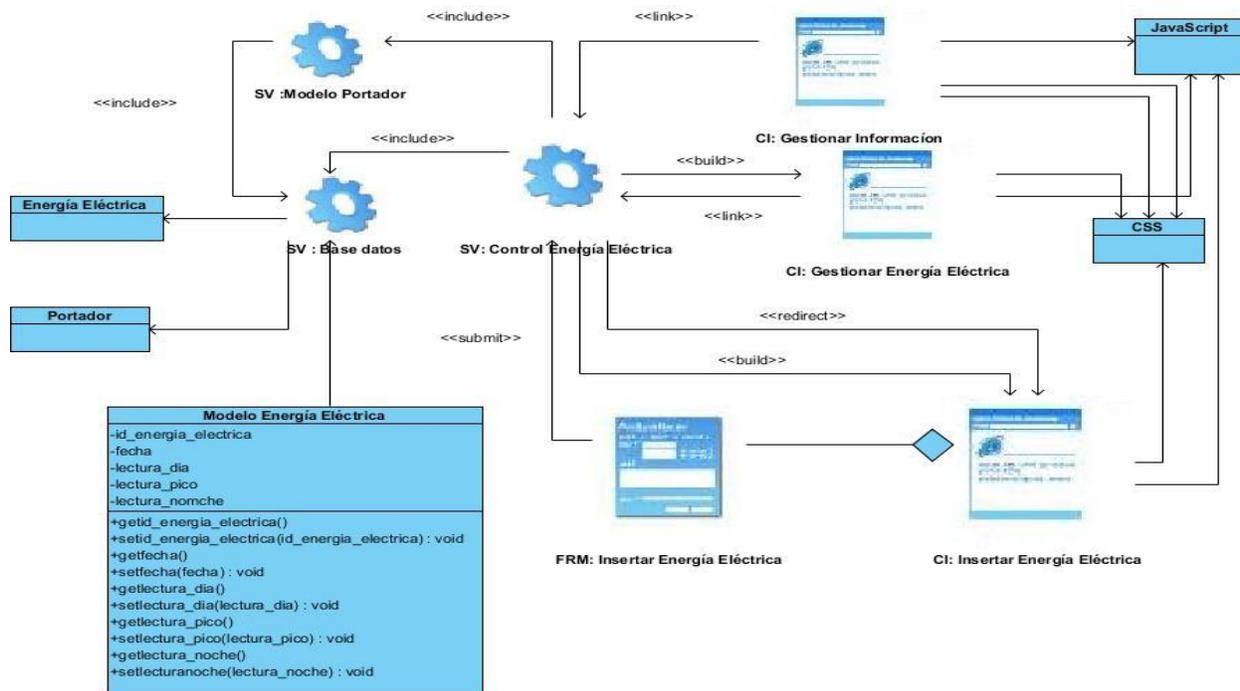


### Eliminar Asignación de Combustible

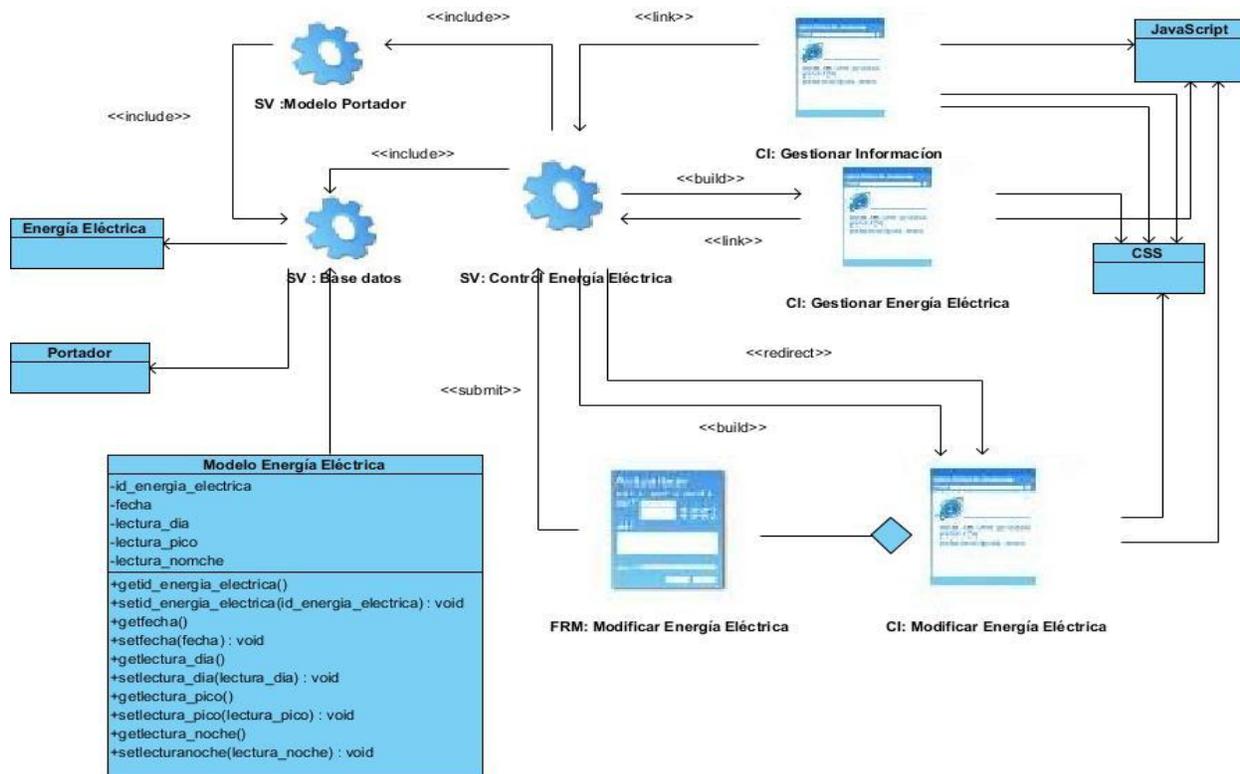


## Anexo CW.10 Gestionar Energía Eléctrica.

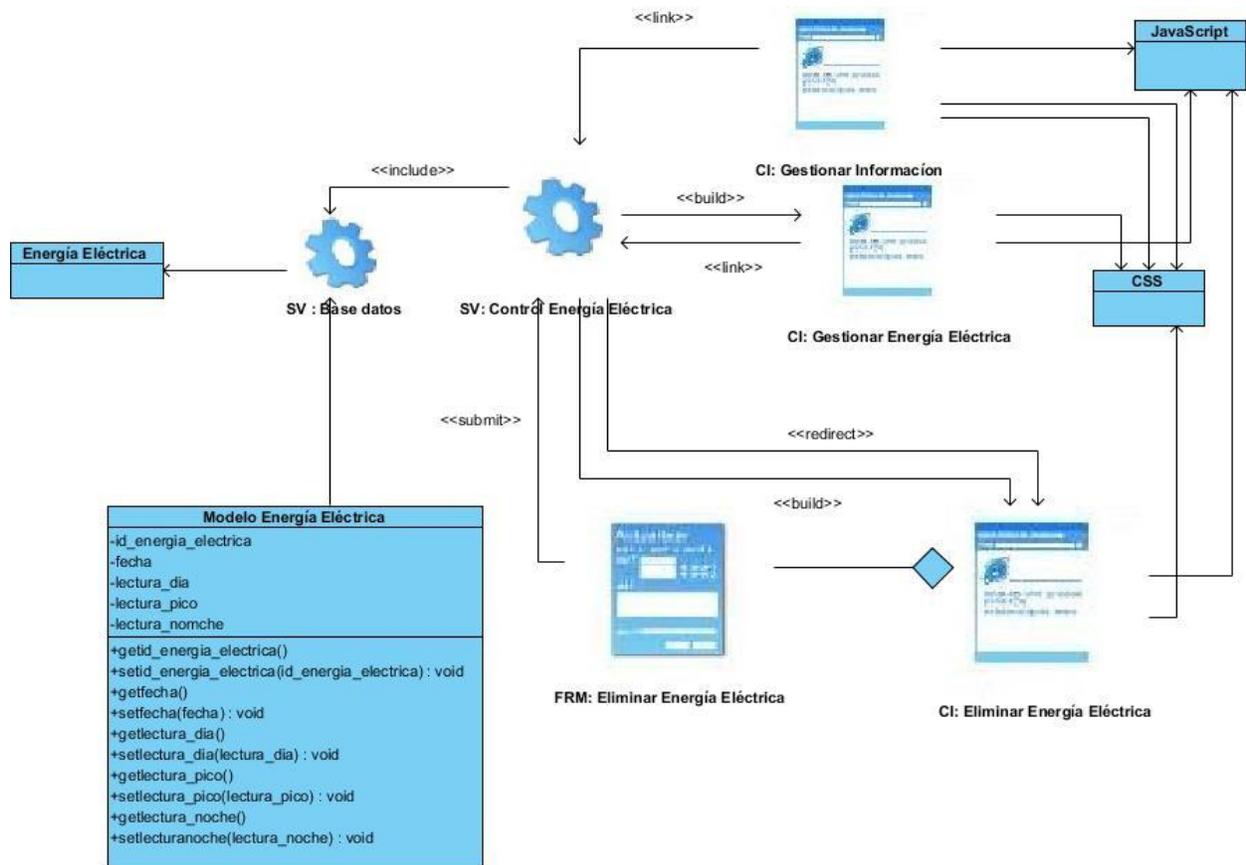
### Insertar Energía Eléctrica



### Modificar Energía Eléctrica

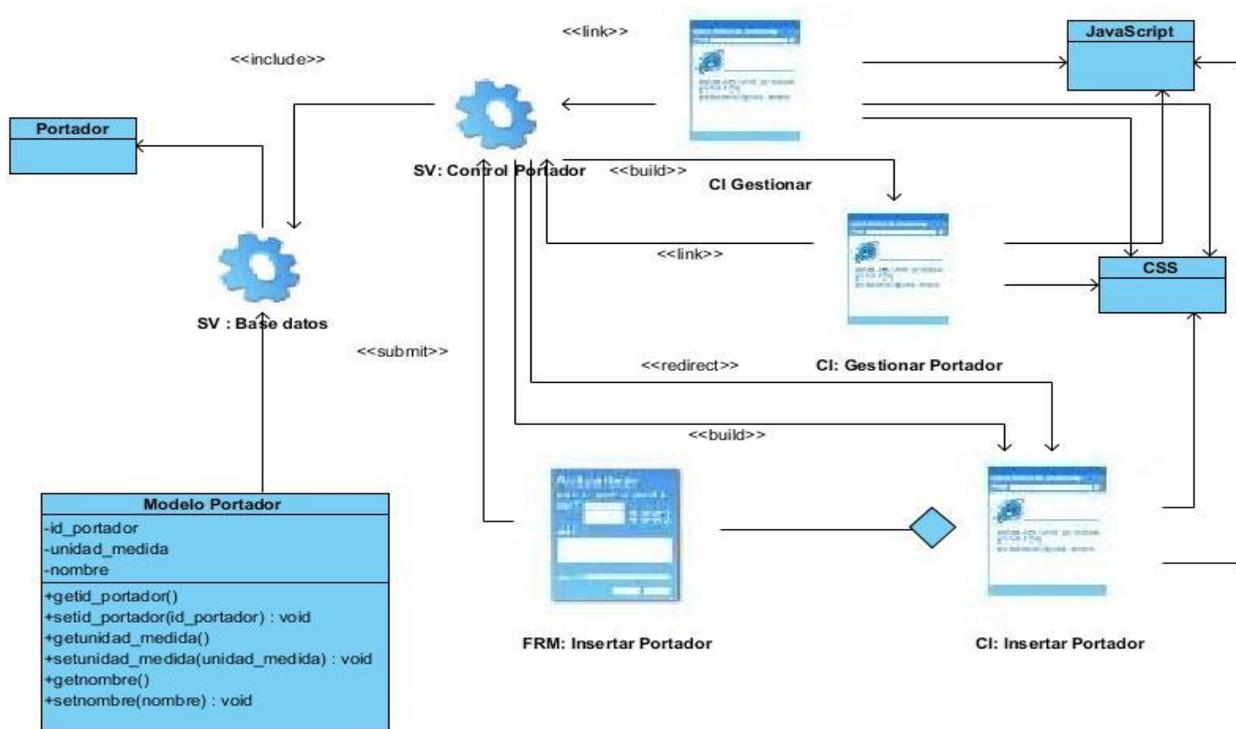


## Eliminar Energía Eléctrica

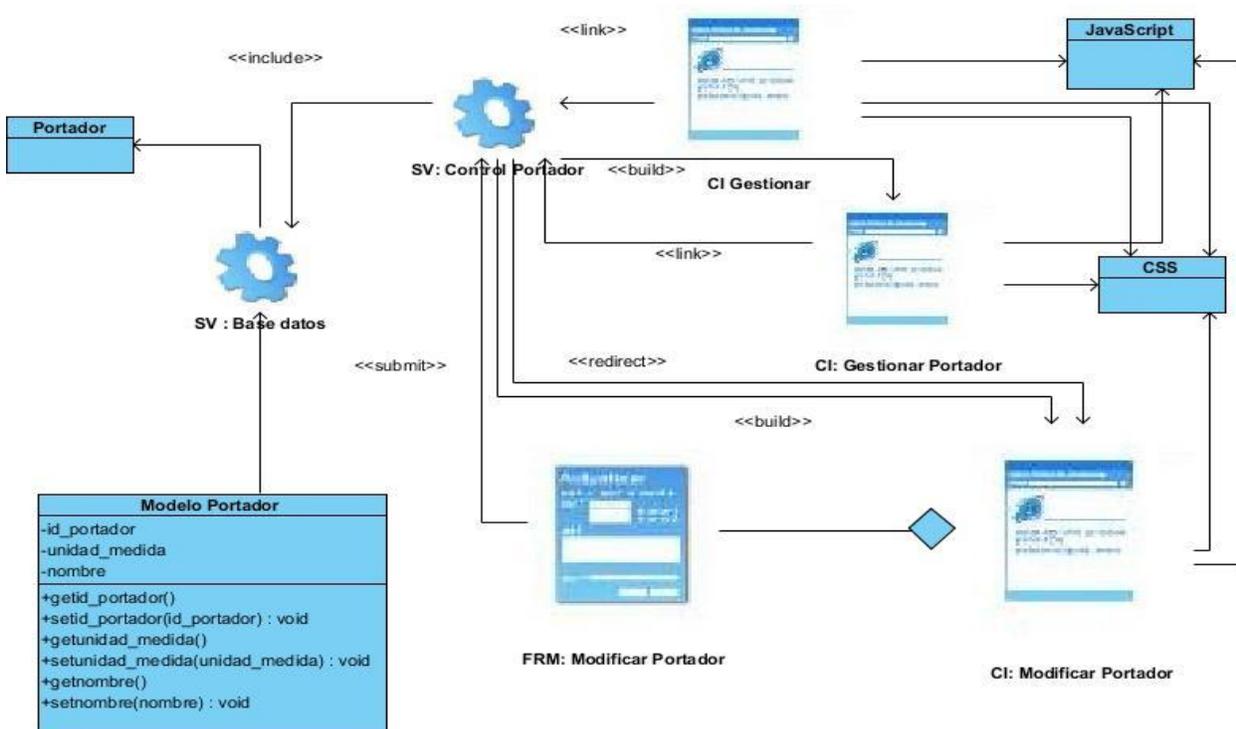


## Anexo CW.11 Gestionar Portador

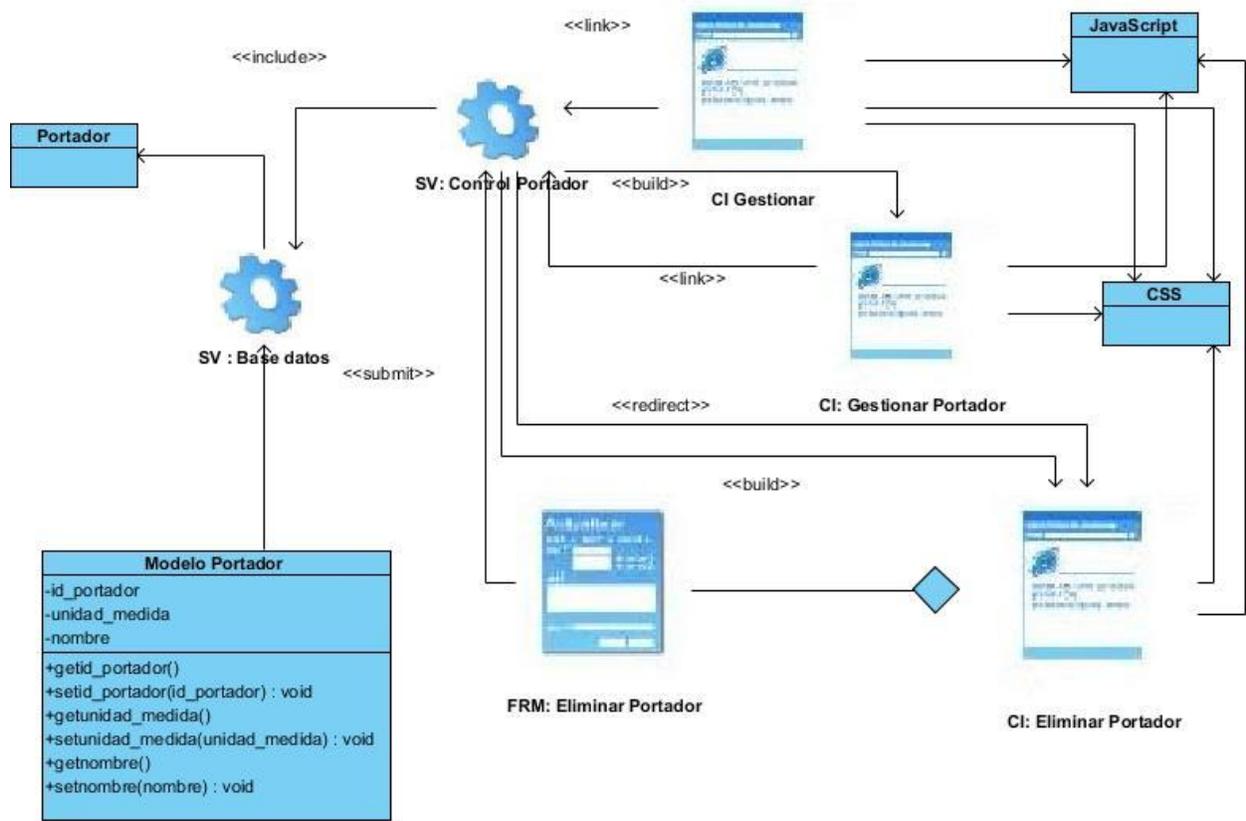
### Insertar Portador



### Modificar Portador

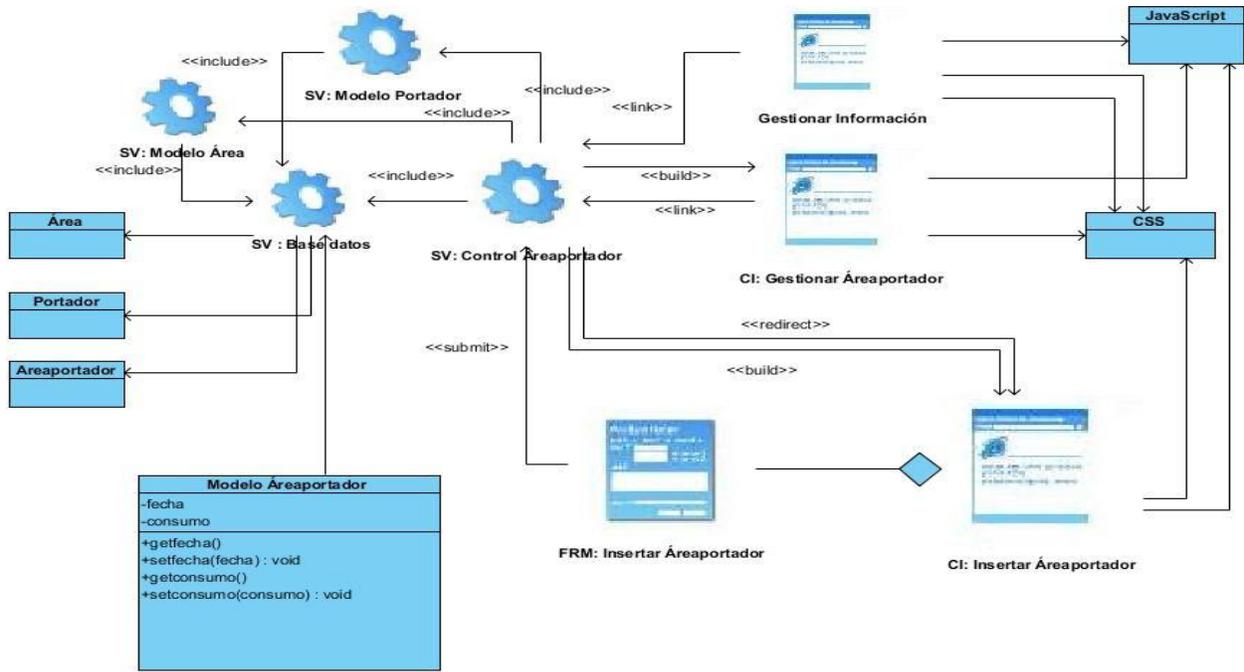


# Eliminar Portador

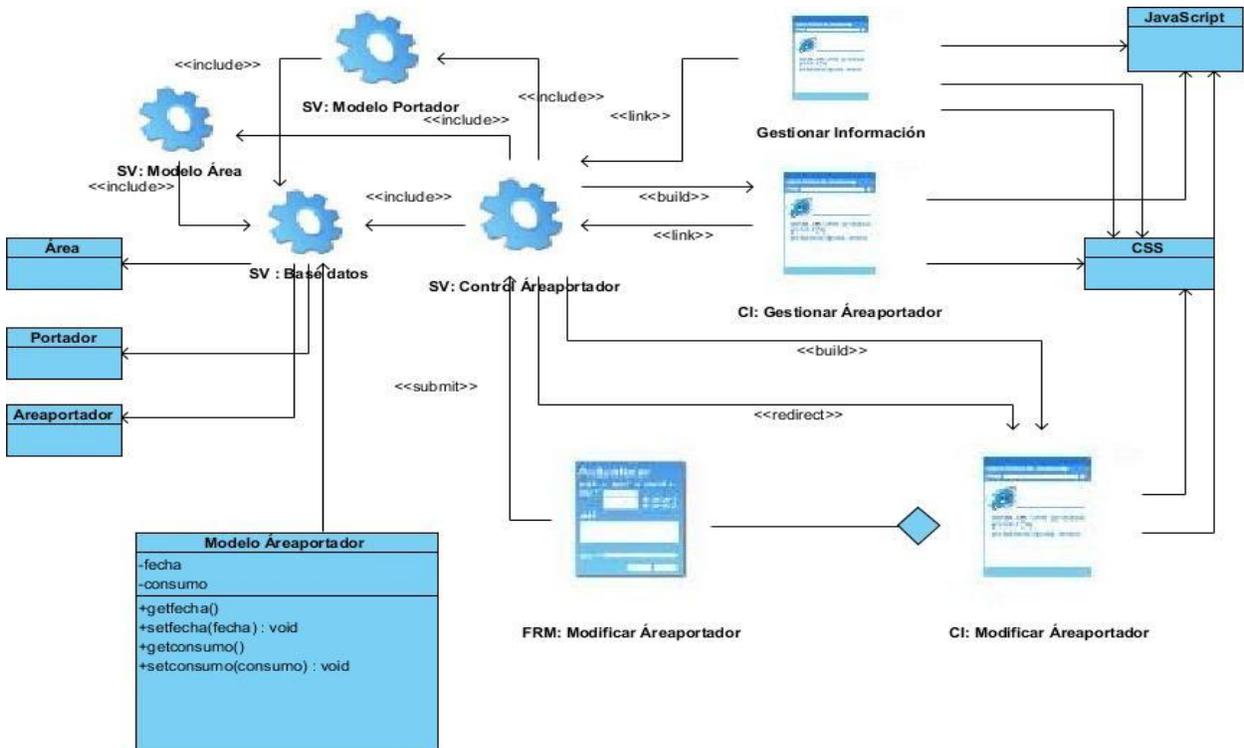


## Anexo CW.12 Gestionar Área Portador

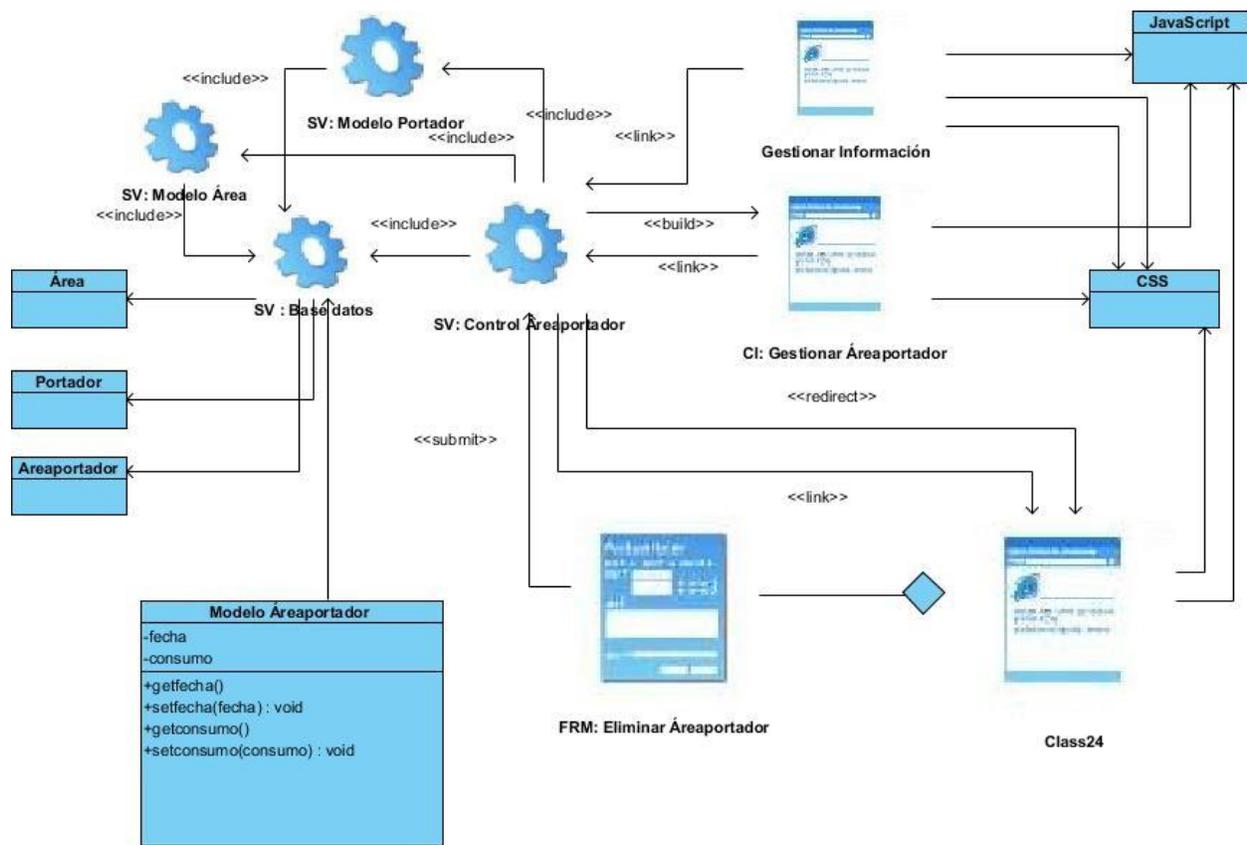
### Insertar Área Portador



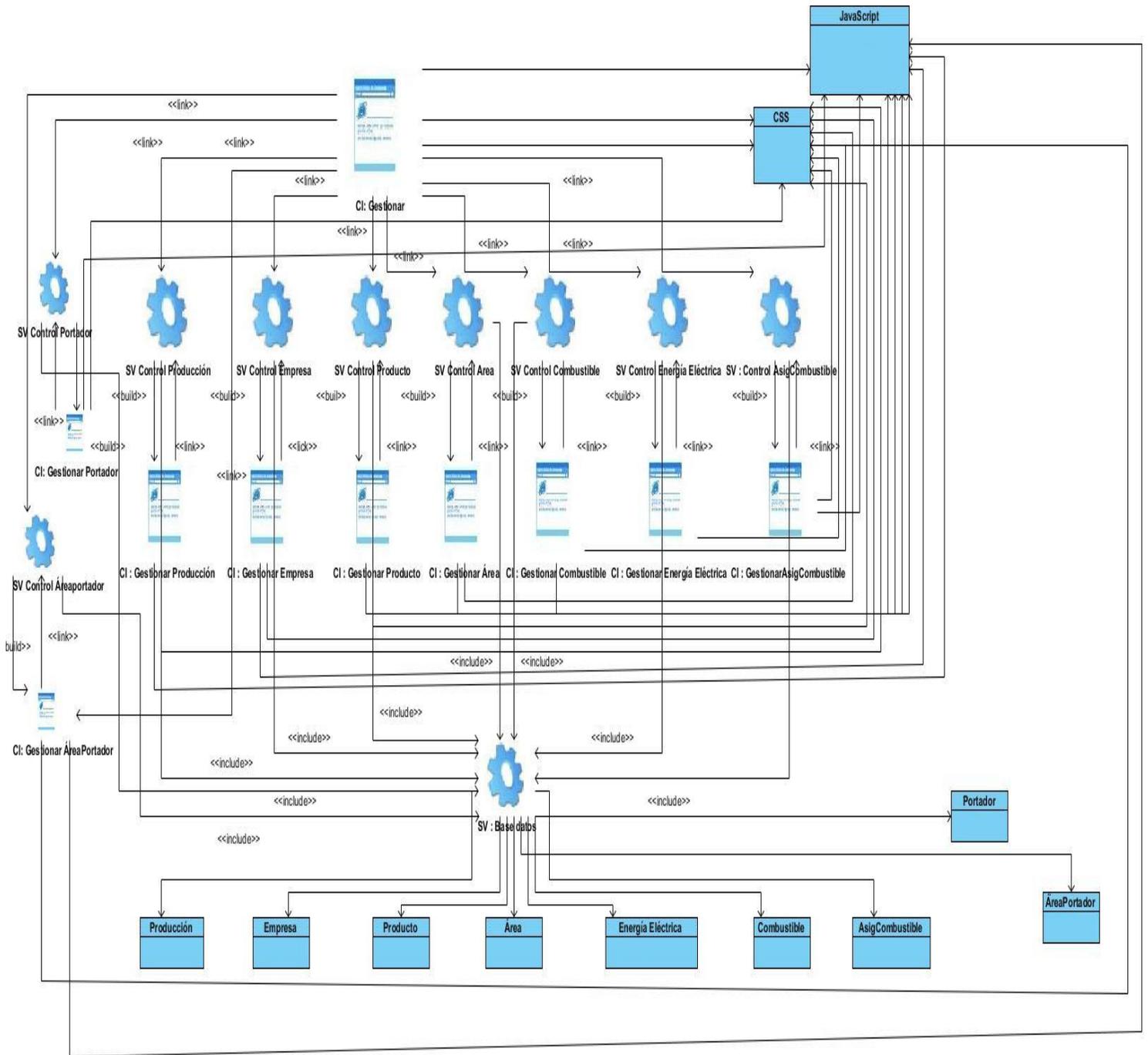
### Modificar Área Portador



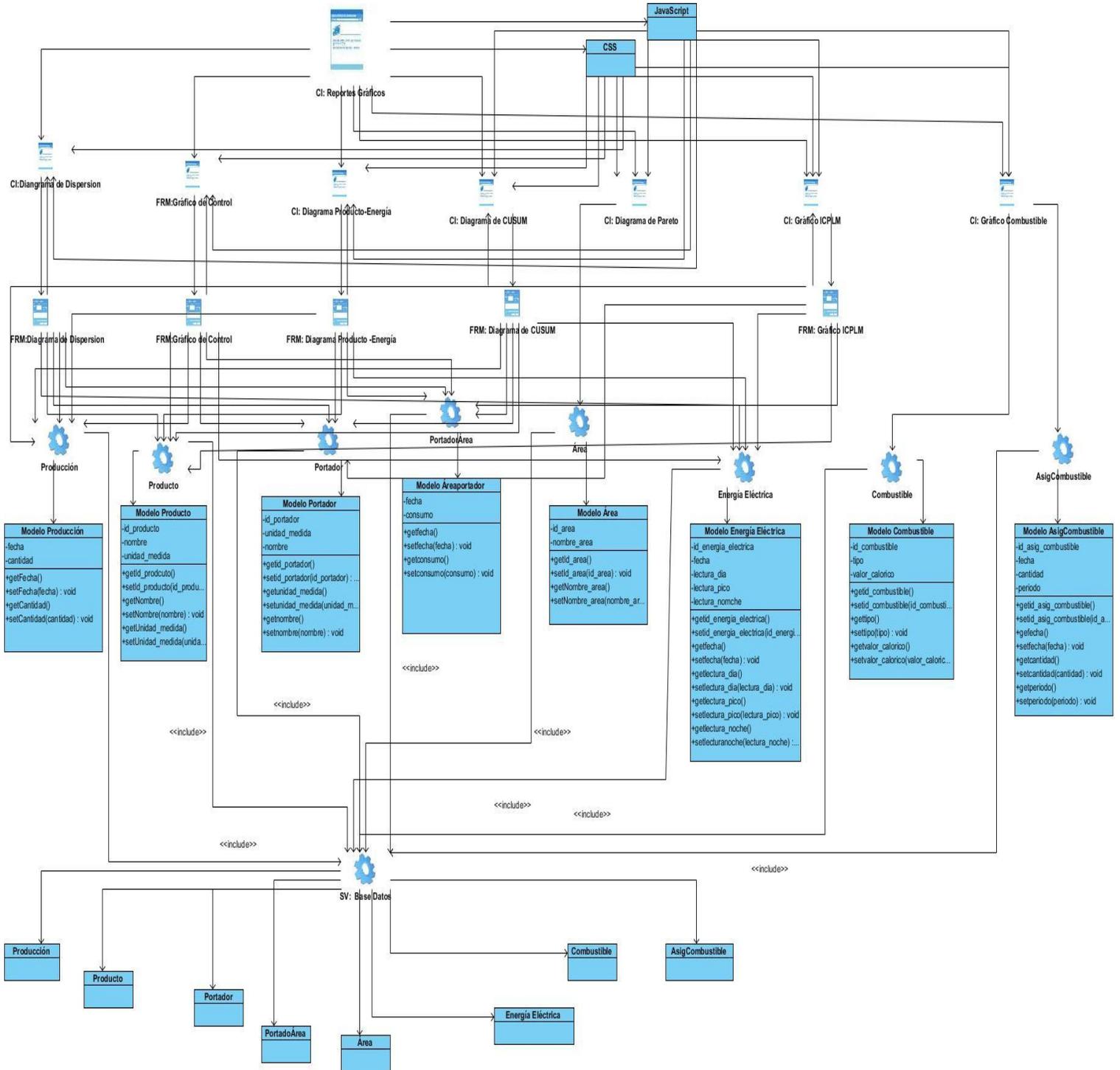
# Eliminar Área Portador



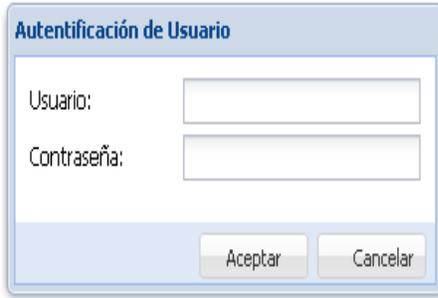
Anexo CW.13 Visualizar Datos.



# Anexo CW.14 Reportes Gráficos.

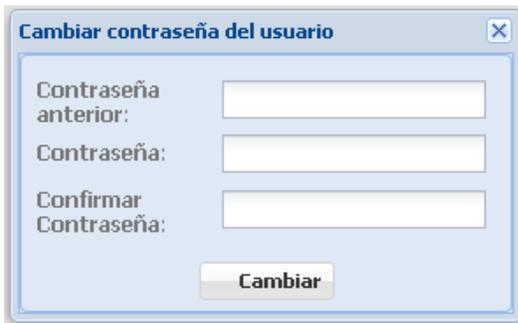


Anexo PI .0 Autenticar Usuario.



The screenshot shows a dialog box titled "Autenticación de Usuario". It contains two text input fields: "Usuario:" and "Contraseña:". Below the fields are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Anexo PI.1 Cambiar Contraseña.



The screenshot shows a dialog box titled "Cambiar contraseña del usuario" with a close button (X) in the top right corner. It contains three text input fields: "Contraseña anterior:", "Contraseña:", and "Confirmar Contraseña:". Below the fields is a button labeled "Cambiar".

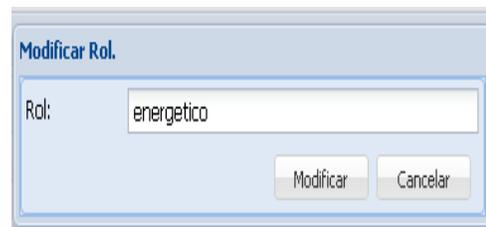
### Anexo PI.2 Gestionar Rol.



#### Agregar Rol.



#### Modificar Rol



#### Eliminar Rol



Anexo Pl.3 Gestionar Usuario.



Agregar Usuario

Modificar Usuario

Eliminar Usuario



Anexo Pl.4 Gestionar Empresa.

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Empresas.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir

Nombre	Dirección	Teléfono	Nombre del Director
CementoSA	cienfuegos	123456	juan

Agregar Empresa

**Agregar Empresa.**

Nombre:

Dirección:

Teléfono:

Nombre del Director:

Agregar   Cancelar

Modificar Empresa

**Actualizar Empresa.**

Nombre:

Dirección:

Teléfono:

Nombre del Director:

Actualizar   Finalizar

Eliminar Empresa

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Empresas.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir

Nombre	Dirección	Teléfono	Nombre del Director
CementoSA	cienfuegos	123456	juan

**Eliminar Empresa**   Está seguro?

Sí   No

Anexo PI.5 Gestionar Área.

Agregar Área

Modificar Área

Eliminar Área.

Anexo PI 6 Gestionar Producto

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Productos.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos:

Nombre	Empresa	Unidad de Medida
cemento	CementoSA	t

Agregar Producto

**Agregar Producto.**

Nombre:

Empresa:

Unidad de Medida:

Modificar Producto

**Actualizar Producto.**

Nombre:

Unidad de Medida:

Eliminar Producto

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Productos.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos:

Nombre	Empresa	Unidad de Medida
cemento	CementoSA	t

**Eliminar Producto**

Está seguro?

## Anexo PI 7 Gestionar Producción

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Producción.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos: Fecha de Producción

Fecha	Nombre	Cantidad	Unidad de Medida
2015-05-12	cemento	240	t
2015-05-14	cemento	8	T
2015-05-23	cemento	4	kg

### Agregar Producción

**Agregar Producción.**

Fecha:

Nombre del Producto:

Cantidad:

Unidad de Medida:

### Modificar Producción

**Modificar Producción.**

Fecha:

Nombre del Producto:

Cantidad:

Unidad de Medida:

### Eliminar Producción

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Producción.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos:

Fecha	Nombre	Cantidad	Unidad de Medida
2015-05-12	cemento	240	t
2015-05-14	cemento	8	T
2015-05-23	cemento	4	kg

**Eliminar Producción**

¿Está seguro?

Anexo PI 8 Gestionar Combustible.



**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Combustible.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos: Tipo de Combustible

Tipo de Combustible	Valor Calorico
gas	123
carbom	245
diesel	325

Agregar Combustible



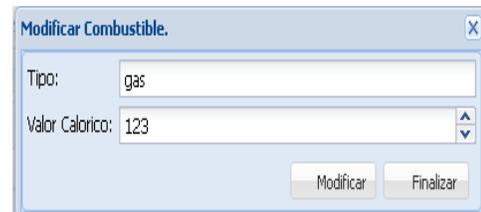
**Agregar Combustible.**

Tipo:

Valor Calorico:

Agregar   Limpiar   Finalizar

Modificar Combustible



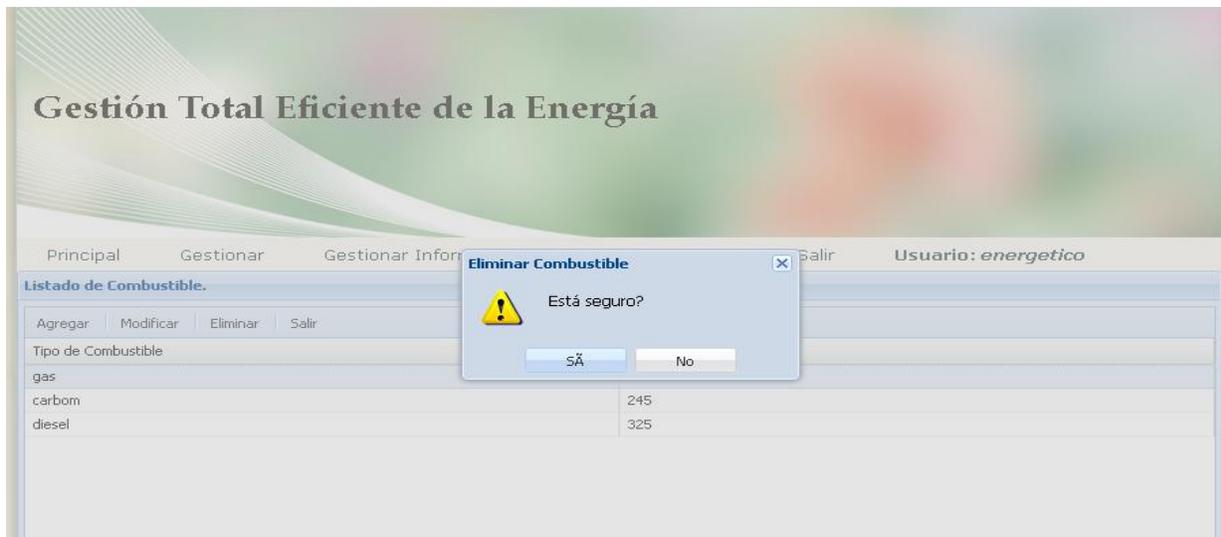
**Modificar Combustible.**

Tipo: gas

Valor Calorico: 123

Modificar   Finalizar

Eliminar Combustible



**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de Combustible.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir

Tipo de Combustible	Valor Calorico
gas	123
carbom	245
diesel	325

**Eliminar Combustible**

Está seguro?

SÍ   No

## Anexo PI.9 Gestionar Asignación de Combustible

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   Usuario: *energetico*

**Listado de Asignación de combustible.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Limpiar   Salir   Filtro de Datos: Fecha de Asignación

Tipo Combustible	Nombre Área	Fecha	Cantidad	Periodo
carbom	molino de crudo	2015-05-11	460	3 meses
gas	molino de crudo	2015-05-11	67	gf

## Agregar Asignación de Combustible

**Agregar AsigCombsutible.**

Fecha:

Nombre de Área:

Tipo de Combustible:

Cantidad:

Periodo:

Agregar   Finalizar

## Modificar Asignación de Combustible

**Modificar AsigCombsutible.**

Fecha:

Nombre del Área:

Tipo de Combustible:

Cantidad:

Periodo:

Modificar   Finalizar

## Eliminar Asignación de Combustible

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   Usuario: *energetico*

**Listado de Asignación de combustible.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Limpiar   Salir   Filtro de Datos: Fecha de Asignación

Tipo Combustible	Nombre Área	Fecha	Cantidad	Periodo
carbom	molino de crudo	2015-05-11	460	3 meses
gas	molino de crudo	2015-05-11	67	gf

**Eliminar Asignación de combustible**   X

⚠ Esté seguro?

Sí   No

## Anexo PI.10 Gestionar Energía Eléctrica.

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: energetica**

**Listado de Lectura de Energía.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Calcular Consumo   Salir   Filtro de Datos: Fecha de Energía

Fecha	Lectura de Día	Lectura Pico	Lectura de Noche
2015-05-06	2	2	3
2015-05-14	4	5	4

### Agregar Energía Eléctrica

**Agregar Lectura.**

Portador:

Fecha:

Lectura de Día:

Lectura de Pico:

Lectura de Noche:

### Modificar Energía Eléctrica

**Modificar Lectura.**

Fecha:

Lectura de Día:

Lectura Pico:

Lectura de Noche:

### Eliminar Energía Eléctrica

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: energetica**

**Listado de Lectura de Energía.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Calcular Consumo   Salir

Fecha	Lectura de Día	Lectura Pico	Lectura de Noche
2015-05-06	2	2	3
2015-05-14	4	5	4

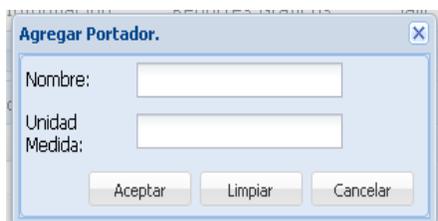
**Eliminar Lectura**

Está seguro?

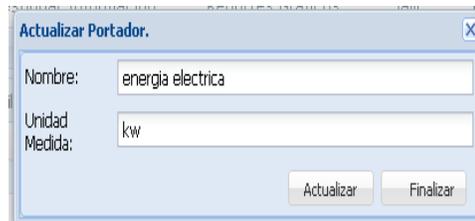
Anexo Pl.11 Gestionar Portador.



Insertar Portador



Modificar Portador



Eliminar Portador



## Anexo PI.12 Gestionar Área Portador.

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de los Consumos de los Portadores.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos: Fecha de Consumo

Fecha	Nombre del Portador	Área	Consumo	Unidad de Medida
2015-05-14	energia electrica	molino de crudo	6	kw
2015-05-08	energia electrica	molino de crudo	13	kw

### Insertar Área Portador

**Agregar Portador.**

Nombre del Área:

Nombre:

Fecha:

Unidad de Medida:

Consumo:

Aceptar   Limpiar   Cancelar

### Modificar Área Portador

**Actualizar Portador.**

Nombre del Área:

Nombre:

Fecha:

Unidad de Medida:

Consumo:

Actualizar   Finalizar

### Eliminar Área Portador

**Gestión Total Eficiente de la Energía**

Principal   Gestionar   Gestionar Información   Reportes Gráficos   Salir   **Usuario: *energetico***

**Listado de los Consumos de los Portadores.**

Agregar   Modificar   Eliminar   Salir   Filtro de Datos:

Fecha	Nombre del Portador	Área	Consumo	Unidad de Medida
2015-05-14	energia electrica	molino de crudo	6	kw
2015-05-08	energia electrica	molino de crudo	13	kw

**Eliminar Consumo del Portador**

Está seguro?

SÍ   No

Anexo Pl.13 Reportes Gráficos.

Diagrama de dispersión

**Gráfica Lineal**

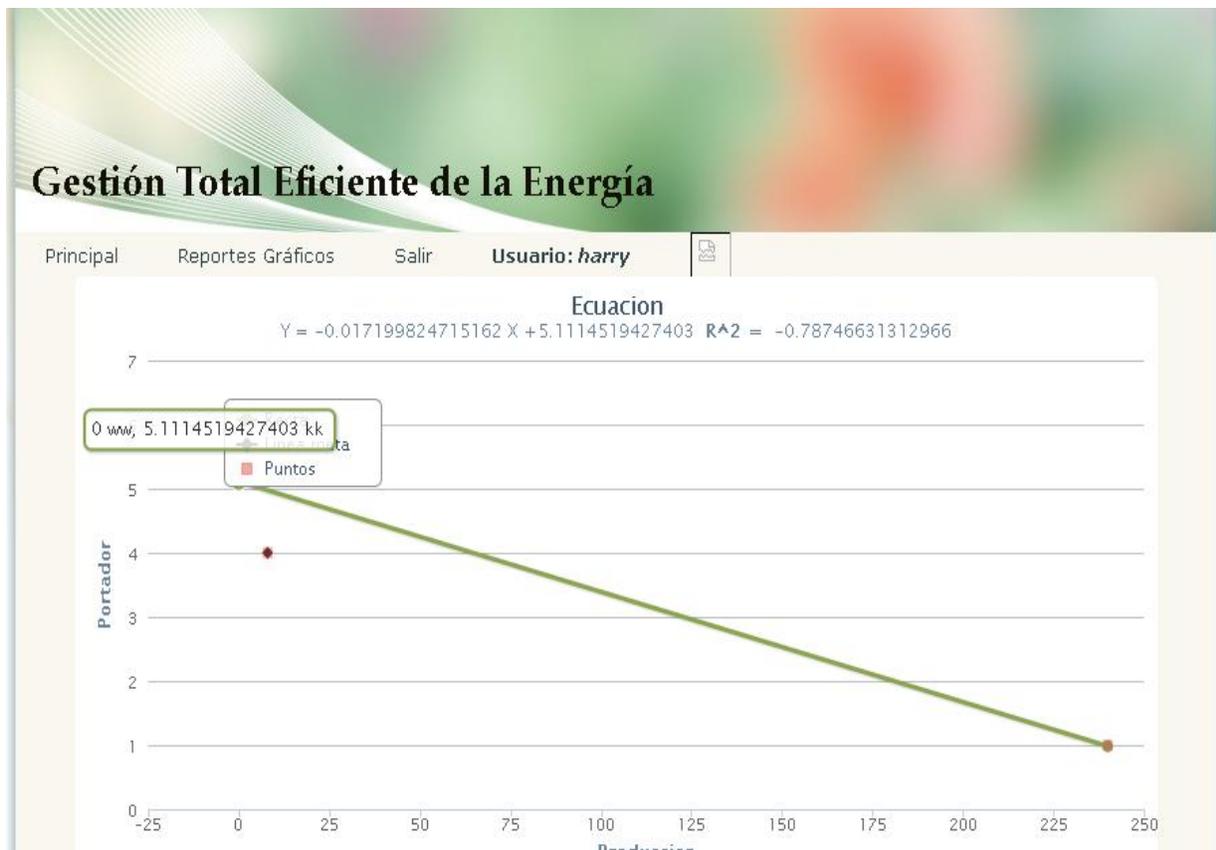
Fecha Inicial: 2015-05-12

Fecha Final: 2015-05-25

Portador: Energia Electrica

Producto: cemento

Mostrar Limpiar Finalizar



## Gráfico de Control

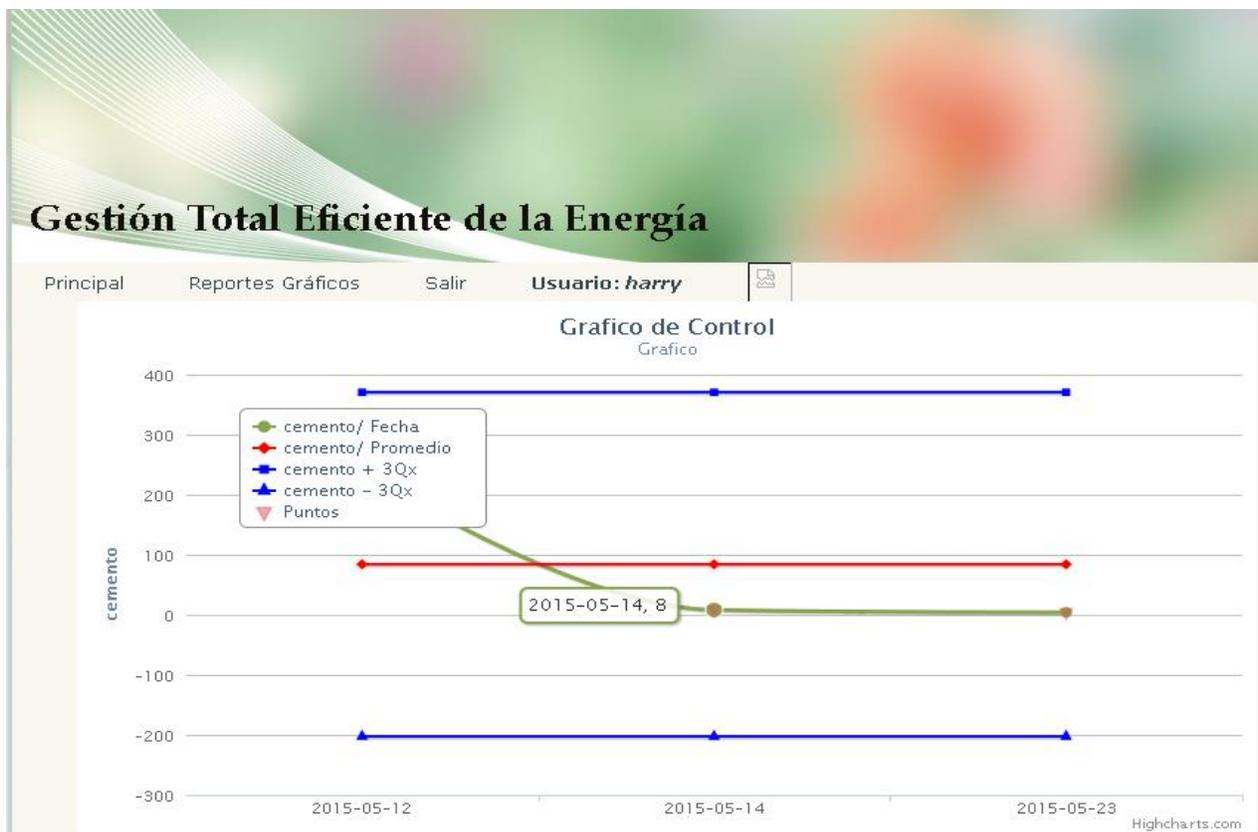
**Gráfica Control**

Fecha Inicial:  ▼

Fecha Final:  ▼

Seleccione Q:  ▼

Producto:  ▼



## Gráfico Producto vs Energía

**Gráfico Producto vs Energía**

Fecha Inicial: 2015-05-12

Fecha Final: 2015-05-23

Portador: Energia Electrica

Producto: cemento

Mostrar Limpiar Finalizar



## Diagrama CUSUM

**Gráfico CUSUM**

Periodo fechas

Fecha Inicial: 2015-05-12

Fecha Final: 2015-05-23

**Selección de la Variable.**

Portador: Energia Electrica

Producto: cemento

**El usuario debe introducir el período anterior de mayor R<sup>2</sup>.**

Fecha Inicial: 2015-05-14

Fecha Final: 2015-05-25

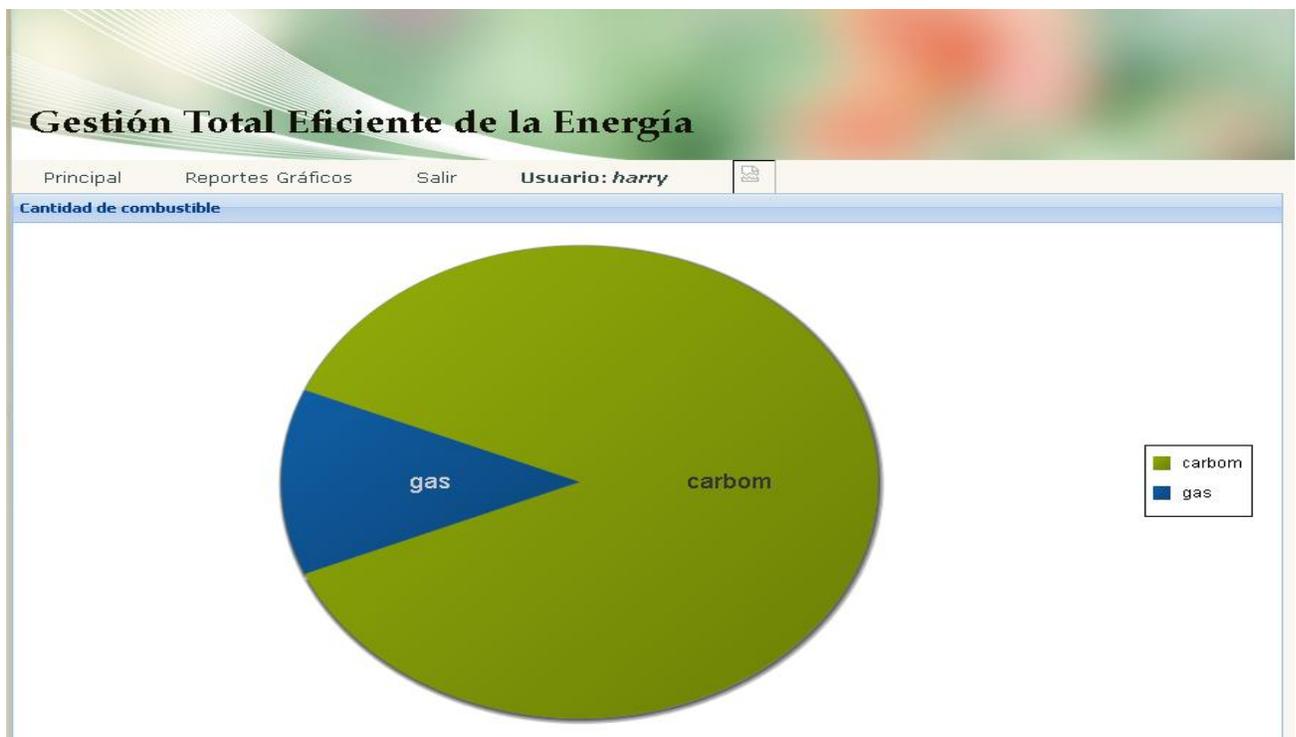
Mostrar Limpiar Finalizar



### Gráfico de pareto por Área



### Gráfico de Combustible



## Diagrama de Índice Consumo-Producción con línea de meta

**Diagrama de Índice Consumo-Producción con Línea Meta**

Periodo fechas

Fecha Inicial: 2015-05-12

Fecha Final: 2015-05-23

**Selección de la Variable.**

Portador: Energia Electrica

Producto: cemento

**El usuario debe introducir el periodo anterior de mayor R<sup>2</sup>.**

Fecha Inicial: 2015-05-14

Fecha Final: 2015-05-25

**Para elaborar la línea meta (Selecciona el porcentaje en lo que quiere reducir la línea base.)**

Datos a utilizar: 19

Mostrar    Limpiar    Finalizar

