

11.184-08

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 9



**SUBSISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN DEL
VICEDECANATO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y
RESIDENCIA.**

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

Autores:

Angel Borrego Artigas.

Alain Castro Ruiz.

Tutor:

Ing. en Ciencias Informáticas: Yoandrys S. Pacheco Jeréz.

Ciudad de La Habana, Julio, 2008.

DEDICATORIA.

De Angel.

*A mis padres, Angel y Rosa María,
por ser mi todo y mi razón de ser.*

*A mi hermanita del alma, a mi flaca,
por ser mi mejor amiga, mi mayor confidente.*

A mis abuelos Titico y Amalia, mis segundos padres.

A mi tío Loy y mi primo Lolín, por estar siempre.

A toda mi familia.

De Alain.

*A mi madre por estar siempre a mi lado
brindándome su apoyo y cariño.*

A mi abuelita que ya no está, gracias por haber existido.

A mis hermanas por su preocupación.

A mi padre por creer que lo lograría.

A los abuelos que me quedan.

A los familiares que se preocuparon.

A mis amigos del barrio por el apoyo brindado incondicionalmente.

AGRADECIMIENTOS.

De Alain.

Agradecerles en primer lugar a esas personas indispensables en mi vida, a mi madre y a mis hermanas por haber hecho hasta lo imposible para verme graduado.

Agradecerles a todas aquellas personas que de una forma u otra ayudaron durante toda mi carrera, a los que están y los que no están.

A los amigos más cercanos de la Universidad como Yoennis, Carlos, Reynier, Gerdys, Nelson, Abdiel, Asmel, Geo, Dasiel, Anamarys, Leonel, David, Manuel Ariadna, Marlon, Ramdy, Jose Miguel, Corzo, Yoinel, Yonnys, Jose Luis, Alexito, Lázaro, Osmany, Liester, Dagoberto, todos los demás compañeros de clases y apartamento durante los cinco años.

Agradecerle especialmente a mi compañero de tesis Angel por convertirse en mi mejor amigo, mi hermano, aceptando mis virtudes y defectos.

A los que nos brindaron su ayuda para terminar la tesis de una forma u otra.

Agradecerle nuestro tutor Pacheco por defender nuestra opinión y trabajo.

Al jefe de tribunal Masjuan, por darnos la oportunidad de graduarnos en tiempo.

A los profesores, gracias por haberme enseñado tanto...

A la Revolución, a Fidel, a Raúl...

A todos los mencionados y no mencionados...

¡Muchas gracias! ...

AGRADECIMIENTOS.

De Angel.

A la Revolución, a Fidel, a Raúl..

A mis padres, a mi hermana y a mis abuelos, porque soñaron junto conmigo, por la fuerza, la dedicación y la entrega que pusieron para que este día sea posible, por ser mi alma, corazón y vida. Por ser mi razón de vivir.

A Lolo por ser el hermano que nunca tuve, a mi tío Loy por ser como un padre para mí.

A toda mi familia y a los amigos de la familia, por estar cuando se le necesita.

A mis hermanitos de Holguín: Carlitín, Osvaldo, Rafa, Papucho, Salta, Sitín, Yunier, Cesar, Ailincita, el Flaco, Carlito.

A mis nuevos hermanos: Alain, Yoennis, Reynier, Dago, Marlon, Dasiel, Anita, Geo, Leonel, José, el niño, Ramdy, Gerdys, Nelsito, David, Corzo, Manolo, el Chino, Bernardo, Kiki, Yoinel, Rubén, Lázaro, Osmany.

A mis compañeros de apartamento y de aula durante estos años.

A mis vecinos por estar pendiente de mí, en especial a la familia de Matos por ser parte de mi propia familia.

A todos los que conozco y no pude mencionar, que por no mencionarlos no quedan en el olvido, siempre los tengo presente.

A aquellos que conocí y la vida no quiso que estuvieran hoy conmigo.

A nuestro tutor Pacheco y Masjuan por todo lo que hicieron...

A los profesores y maestros que tantas cosas me enseñaron.

A todos muchas gracias...

PENSAMIENTO.

“Beethoven era un buen compositor porque utilizaba ideas nuevas en combinación con ideas antiguas. Nadie, ni siquiera Beethoven, podría inventar la música desde cero. Es igual con la informática”.

Richard Stallman.

RESUMEN

La Residencia estudiantil ocupa un lugar imprescindible en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) donde estudiantes y profesores conviven y realizan actividades diariamente, logrando que se mantenga bonita y en buenas condiciones. Los estudiantes participan en la realización de la cuartería, Guardia Obrera Estudiantil, recibiendo una evaluación por parte de los Instructores Educativos. Existen otras actividades en las que los profesores pueden vincularse al igual que los estudiantes como los Festivales de Artistas Aficionados y los Juegos Deportivos, llevándose un control y registro de la participación de los mismos en la Dirección de la facultad a la que pertenecen.

En esta Universidad, específicamente, en el Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia (VEUR), la información no está centralizada por lo que al generarse un gran número de la misma, resulta difícil e ineficiente su almacenamiento y registro.

El objetivo del presente trabajo es la creación de un sistema que permita controlar las actividades que se realizan en la Residencia de la Facultad 9 (F9), bajo la dirección del Vicedecano de Extensión Universitaria, por lo que se ha estructurado el desarrollo en cuatro capítulos: los dos primeros son introductorios, comenzando por la "Fundamentación Teórica", donde se muestran los principales conceptos manipulados en el transcurso de la investigación; luego "Tendencias y Tecnologías Actuales a utilizar", donde se hace una breve referencia a la justificación de las herramientas utilizadas en el mundo para dar solución a problemas similares.

Los capítulos "Presentación de la Solución Propuesta" y "Construcción de la Solución Propuesta" se orientan a la construcción y documentación de todos los procesos que se realizaron para lograr los objetivos trazados; además de Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía, Glosario de Términos y Anexos.

PALABRAS CLAVES

Residencia, UML (Lenguaje de Modelado Unificado), RUP (Proceso Unificado de Desarrollo del Software), Aplicaciones Web, Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica:	5
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
Introducción.....	6
1.2. Conceptos asociados al dominio del problema.....	6
1.2.1. Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia (VEUR)	6
1.2.2. Instructores Educativos	7
1.2.3. Trabajo Socialmente Útil (TSU)	7
1.2.4. Subsistema	7
1.3. Objeto de Estudio.....	7
1.3.1. Descripción General del VEUR	7
1.3.2. Descripción Actual del Funcionamiento del VEUR	8
1.3.3. Situación Problemática en el VEUR	9
1.4. Análisis de otras Soluciones Existentes	10
1.5. Plataforma de Informatización	11
Conclusiones Parciales	12
CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A UTILIZAR	13
Introducción.....	13
2.1. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	13
2.1.1. ¿Qué son las TIC?.....	13
2.1.2. Las TIC en el Mundo Desarrollado	14
2.1.3. Las TIC En Cuba	15
2.2. Tendencias de las tecnologías de Aplicaciones Web.....	17
2.2.1. Otros Tipos de Arquitecturas	17
2.2.2. ¿Por qué utilizar arquitectura Cliente/Servidor?	18
2.2.3. Tecnologías al lado del Cliente	20
2.2.4. Tecnologías del lado del Servidor	23
2.2.5. ¿Por qué utilizar PHP?	24
2.3. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta.....	25
2.4. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución.....	26

2.4.1. Flujos de Trabajo	26
2.4.2. Características del RUP	27
2.5. Comparación del RUP con otras Metodologías de Desarrollo	28
2.6. Herramientas de Desarrollo	29
2.6.1. Herramienta CASE: Rational Rose	29
2.6.2. Diseño de la Interfaz (Dreamweaver MX)	30
2.6.3. Herramienta de Programación para el Sistema (IDE Eclipse).....	31
2.7. Frameworks para PHP.....	31
2.8. ¿Por qué utilizar Symfony?	32
2.9. Modelo Vista Controlador	33
2.10. Apache como Servidor Web	34
2.11. Gestores de Base de Datos.....	35
2.12. ¿Por qué PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos?	35
Conclusiones Parciales	36
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	37
Introducción.....	37
3. 1. ¿Por qué se decide un Modelo de Negocio?	37
3.2.1. Reglas del Negocio.....	37
3.2.2. Actores del Negocio.....	38
3.2.3. Trabajadores del Negocio	39
3.2.4. Procesos del Negocio a Automatizar	39
3.2.5. Diagrama de Casos de Uso del Negocio	40
3.2.6. Especificación de los Casos de Uso de Negocio.....	41
3.2.7. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos	45
3. 2. Requerimientos Funcionales	46
3. 3. Requerimientos No Funcionales	48
3. 4. Descripción del Sistema Propuesto.....	50
3.4.1. Descripción de los Actores del Sistema.....	50
3.4.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema	50
3.4.3. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema	51
Conclusiones Parciales	66
CAPÍTULO 4 "CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA"	67
Introducción.....	67

4.1. Diagrama de Clases del Análisis..... 67

4.2. Diagrama de Clases de Diseño Web..... 71

4.3. Principios de Diseño 77

 4.3.1. Estándares de la Interfaz de la Aplicación 77

 4.3.2. Tratamiento de Errores..... 77

 4.3.3. Generación de Reportes 77

 4.3.4. Adentrándose en el Código..... 78

4.4. Diseño de la Base de Datos 78

4.5. Generalidades de la Implementación..... 81

4.6. Integración con Web Services..... 81

4.7. Modelo de Implementación 82

4.8. Modelo de Despliegue 87

 Conclusiones Parciales 88

CONCLUSIONES GENERALES 89

RECOMENDACIONES..... 90

GLOSARIO DE TÉRMINOS: 91

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 92

BIBLIOGRAFÍA..... 94

ANEXOS: 95

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 3.1 Justificación de los Actores del Negocio	38
Tabla 3.2 Justificación de los Trabajadores del Negocio	39
Tabla 3.3 Descripción Textual de CUN “Realizar Visita a la Residencia”	41
Tabla 3.4 Descripción Textual de CUN “Recoger Aseo”	42
Tabla 3.5 Descripción Textual de CUN “Realizar TSU”	42
Tabla 3.6 Descripción Textual CUN “Realizar Guardia”	43
Tabla 3.7 Descripción Textual de CUN “Realizar Cuartelería”	43
Tabla 3.8 Descripción Textual de CUN “Cumplir Deberes Apto”	44
Tabla 3.9 Descripción Textual de CUN “Participar Juegos Deportivos”	44
Tabla 3.10 Descripción Textual de CUN “Participar Festivales”	45
Tabla 3.11 Descripción Textual de CUN “Realizar Inspección”	45
Tabla 3.12 Justificación de los Actores del Sistema	50
Tabla 3.13 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Residencia”	54
Tabla 3.14 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Ubicación Estudiantes”	55
Tabla 3.15 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Evaluación Estudiante”	58
Tabla 3.16 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Evaluación Profesor”	60
Tabla 3.17 Descripción del Caso de Uso “Controlar Módulo de Aseo”	61
Tabla 3.18 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Problemas Apartamento”	63
Tabla 3.19 Descripción del Caso de Uso “Obtener Reportes”	64
Tabla 3.20 Descripción del Caso de Uso “Gestionar Información VEUR”	65
Tabla 3.21 Descripción del Caso de Uso “Controlar Inspección”	66

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Vocabulario de UML	25
Figura 2: Diagrama de Casos de Usos del Negocio del VEUR	40
Figura 3: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.	46
Figura 4: Diagrama de Caso de Uso del Sistema.....	51
Figura 5: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Residencia.....	67
Figura 6: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.....	68
Figura 7: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.....	69
Figura 8: Diagrama de Análisis del CUS Controlar Inspección.	70
Figura 9: Diagrama de Análisis del CUS Obtener Reportes.....	71
Figura 10: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Residencia.	72
Figura 11: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.....	73
Figura 12: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.....	74
Figura 13: Diagrama de Diseño del CUS Controlar Inspección.	75
Figura 14: Diagrama de Diseño del CUS Obtener Reportes.....	76
Figura 15: Diagrama de Clases Persistentes.....	79
Figura 16: Modelo de Datos.	80
Figura 17: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Residencia.	82
Figura 18: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.	83
Figura 19: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.....	84
Figura 20: Modelo de Implementación del CUS Controlar Inspección.....	85
Figura 21: Modelo de Implementación del CUS Obtener Reportes.	86
Figura 22: Diagrama de Despliegue.....	87

Introducción

Con el surgimiento de la Internet a finales de los años 60, y el auge que empezó a tener desde el principio de los 90, el mundo sufrió un cambio que marcaría el surgimiento de una nueva era, que rápidamente, se convirtió en una de las más imperiosas necesidades para lograr el desarrollo. Cambiando los esquemas de comunicación que hasta ese momento existían, el desarrollo de esta "herramienta", permite que la información esté más centralizada, mejorando la calidad de los servicios, permitiendo a cualquier empresa o asociación expandirse por la red informática mostrando sus productos y prestaciones.

El desarrollo de la informática ha posibilitado la automatización de los servicios más comunes que el hombre necesita, desde cronometrar el tiempo, hasta los servicios de salud más avanzados. Permite el control y asimilación de la información pues, los software desarrollados con el estudio de esta ciencia, agilizan estos procesos, disminuyendo los costos económicos y de material humano.

En Cuba, víctima de un criminal bloqueo que impide el desarrollo de la mayoría de las esferas económicas y sociales, la informática no queda exenta de la política hostil implementada por los Estados Unidos, más bien, es uno de los sectores más dañado, disminuyendo la posibilidad de avanzar en el mundo del Software.

A pesar de todas estas medidas que impiden el auge y progreso de las ciencias computacionales, se ha trazado la meta de informatizar la sociedad cubana, ya que la Industria del Software está llamada a convertirse en una significativa fuente de ingresos, por el alto capital humano que posee. Además se cuenta con la credibilidad internacional en soportes tales como la salud, deporte y educación, donde explotando estos sectores, se pueden crear sistemas avanzados que sean utilizados por países que están en la misma situación y requieren de ayuda internacional.

La UCI también es un pilar en este proceso de Informatización que se está llevando a cabo, incluso ya cuenta con algunos de los principales servicios informatizados, como la biblioteca UCI, Akademos, Teleformación, Inter-nos, pero aún quedan servicios de vital importancia sin automatizar.

El proceso educativo y productivo de esta entidad se basa en el buen funcionamiento de las facultades, en las cuales se lleva el control de los estudiantes, profesores y toda la información referente a la docencia, la producción e investigación. Para poder realizar un mejor trabajo las facultades se dividen en 3 Vicedecanatos: Producción, Formación y Extensión Universitaria. El Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia (VEUR) es el encargado de controlar y mantener actualizada los registros referentes al comportamiento del estudiante en la beca, y todas sus actividades extracurriculares.

El proceso organizativo de la Residencia es uno de los grandes problemas que se tiene en toda la Universidad ya que se desarrolla de forma manual, lleva tiempo y esfuerzo mantenerlo actualizado, debido al constante cambio y diferentes situaciones que se presentan en la misma.

El proceso evaluativo de los estudiantes también presenta dificultades, pues se lleva de forma manual y es muy engorroso el trabajo. Estas evaluaciones son controladas por los Instructores Educativos, los cuales al dar una evaluación a un estudiante, guardan la información y en ocasiones, presenta retrasos para llegar al VEUR, entidad encargada de archivarlas.

En la actualidad, en la F9, el control y registro de las evaluaciones en actividades extracurriculares, accionar en la cultura y el deporte, de los estudiantes y profesores, no está automatizado así como los demás procesos relacionados con Extensión Universitaria y Residencia, por lo que es necesario desarrollar una Aplicación Web que permita lograr un mayor control de la información así como una agilización de dichos procesos.

La entrega del módulo de aseo a los estudiantes, es otro de los procesos importante dentro de la Universidad, el cual, es llevado a cabo por los Instructores Educativos. Es lento y complejo pues se necesita tener registrado todos los estudiantes con el módulo entregado y la lista de los que no lo han recogido. En los edificios y apartamentos también existen problemas constructivos o de otra índole, de los cuales no se lleva un control exacto.

Todos estos argumentos expuestos anteriormente son los que denotan la **situación problemática** existente y llevan a plantearse el siguiente **problema científico**:

¿Cómo facilitar la realización de los procesos sustantivos que se llevan a cabo en el VEUR de la F9, así como el trabajo constante con la información que sobre estos se maneja?

Con la búsqueda de la solución de este problema científico se trata de dotar a la F9 de un sistema informático que permita el control de todos los estudiantes y profesores en la Residencia y su quehacer cotidiano, también el diseño de una base de datos capaz de permitir, de una forma organizada y segura, el almacenamiento y el flujo de datos referente a las actividades que tanto estudiantes como profesores realizan fuera de la docencia, así como la confección de toda la documentación del sistema a desarrollar.

Teniendo como **objeto de estudio** el proceso de gestión de información del VEUR de la F9; todo ello vinculado a las herramientas y metodologías para el diseño de sistemas informáticos para lograr la robustez del sistema.

El **campo de acción** está dado por el mejoramiento de los procesos que se llevan a cabo a través de los trabajadores del VEUR, profesores guías e Instructores Educativos.

Los trabajadores del VEUR manipulan, actualizan y controlan la información referente al comportamiento en diversas actividades como, TSU (Trabajo Socialmente Útil), participación en deportes y actividades culturales de los estudiantes, y registrar todos los datos del personal en la Residencia. Los profesores guías comprueban el desempeño de los estudiantes en las Guardias Estudiantiles y los Instructores Educativos controlan el comportamiento de los becados.

Partiendo de la **hipótesis**: con la realización de un análisis, diseño e implementación de una Aplicación Web que permita la gestión y control de los procesos sustantivos del VEUR de la F9, se facilitará el registro y centralización de la información.

El **Objetivo General** de esta investigación es: desarrollar un sistema informático sobre plataforma Web que permita el control de los procesos sustantivos que se llevan a cabo en el VEUR de la F9.

Del cual se derivan los siguientes **Objetivos Específicos**:

1. Documentar el flujo de información del VEUR de la F9.
2. Establecer las modificaciones necesarias al flujo de información logrando su optimización máxima.
3. Diseñar una Base de Datos (BD) necesaria para sustentar el sistema a desarrollar.

4. Diseñar e implementar un sistema informático sobre plataforma Web que proporcione respuesta al flujo de información de los procesos sustantivos mencionados.
5. Validar los resultados obtenidos de la investigación científica con la puesta en práctica de la aplicación.

Para dar cumplimiento a los **Objetivos Específicos** se propone cumplir las siguientes **Tareas Científicas**:

- Realizar el estudio del arte de las principales y más actuales tecnologías utilizadas para el diseño y desarrollo de Aplicaciones Web en el mundo.
- Realizar el estudio de estándares nacionales e internacionales para el desarrollo de Aplicaciones Web.
- Estudiar las condiciones actuales en las cuales se desarrolla el proceso de Gestión de los procesos vinculados a la Extensión Universitaria y Residencia de la F9.
- Realizar el Planteamiento del flujo de información, sus nodos centrales, así como los datos de entrada y reportes para la actividad de gestión de los procesos vinculados a la Extensión Universitaria y Residencia de la F9 y el flujo de la Información que se maneja.
- Realizar el diseño del subsistema para la Gestión de Información del VEUR.
- Diseñar una BD capaz de sustentar el sistema a desarrollar.
- Desarrollar un sistema funcional para llevar a cabo la gestión sobre la Extensión Universitaria y Residencia de la F9.

Para la implementación del sistema, se llevó a cabo una investigación que arrojará informaciones acerca de las metodologías con las que se realizan los procesos de obtención, utilización y mantenimiento de las distintas evaluaciones de las cuales son objetos los estudiantes. Para ello se utilizan los siguientes **métodos científicos**:

Método Análisis Histórico Lógico (Método Teórico): Se realizó un estudio y análisis de cómo se lleva a cabo el proceso de evaluación de los estudiantes en las distintas actividades que realizan, que no están relacionadas con la docencia, obteniendo los aspectos significativos de cada uno de estos procesos.

Método Modelación (Método Teórico): Se utiliza este método, pues desarrollando un modelo, se identifican una serie de relaciones y parámetros que resultan de vital importancia su integración, para dar una óptima respuesta al problema.

Método Observación (Método Empírico): Se basa en la observación de cómo se llevan a cabo los procesos de control de información, ya sea por parte de los profesores guías, Instructores Educativos y el personal de Extensión Universitaria de la F9.

Método Entrevista (Método Empírico): Para reunir información se hizo necesaria la entrevista personal tanto del cliente como al resto del personal implicado en los procesos del VEUR, la misma fue de vital importancia para reunir los datos necesarios para poder formular algunas posibles vías de solución.

Para dar solución al problema, se utilizará en la implementación de la aplicación, la fusión de tecnología AJAX, como gestor de base de datos PostgreSQL y como lenguaje de programación del lado del Servidor, PHP. Para modelar el sistema se siguió el Proceso Unificado de Software, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software, garantizando la elaboración de las fases de análisis, diseño e implementación del producto, satisfaciendo así, las necesidades y requerimientos del cliente.

Para la mejor comprensión del trabajo de diploma, el documento está estructurado de la siguiente forma:

Capítulo 1: Fundamentación teórica:

Se aborda sobre el funcionamiento y actividades del VEUR, donde se hace un estudio minucioso de la problemática por la cual se desarrollará la aplicación.

Capítulo 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar:

Se trata el estudio de las principales tendencias tecnológicas actuales para el análisis, diseño e implementación de aplicaciones Web, que servirán para el desarrollo del Subsistema Gestión de Información del VEUR.

Capítulo 3: Presentación de la Solución Propuesta:

Se detallan las descripciones de los procesos que se realizan en el VEUR, requerimientos funcionales y la descripción de los Casos de Uso del Sistema (CUS).

Capítulo 4: Construcción de la Solución Propuesta:

Se presenta el análisis completo del sistema, incluyendo el diseño, diagramas de componentes, los cuales son los pasos finales para dar solución al sistema.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

La UCI es hoy una universidad dinámica y por su propia razón de ser, prepara un hombre nuevo, sembrando en él una serie de aspectos necesarios para su formación, desempeño y transformación para convertirse en un profesional capaz de mejorar todo lo que esté a su alcance dentro y fuera de la sociedad.

El objetivo fundamental a abordar son los aspectos que se utilizan como soporte teórico del sistema. Se exponen a través de una serie de planteamientos y conceptos asociados al problema, los cuales permitirán comprender el desarrollo del proceso en cuestión, además se enunciarán los temas relacionados con el objetivo de la investigación.

1.2. Conceptos asociados al dominio del problema

En el VEUR de la F9 los registros de evaluaciones se realizan de forma separada, dependiendo de que los responsables de realizar y controlar las actividades, entreguen un informe a la Dirección de la Facultad, que en este caso sería el Vicedecano de Extensión Universitaria, el cual centraliza la información para poder emitir un reporte final. Es necesario conocer los conceptos asociados a este departamento para entender su funcionamiento y definir correctamente la problemática que afecta al mismo.

1.2.1. Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia (VEUR)

El VEUR es la entidad encargada de procesar, almacenar y evaluar toda la información acerca de la vida de los estudiantes y profesores en la Residencia. Controla datos como ubicación en la beca, las evaluaciones en la misma y es además responsable del control de otras actividades que se desarrollan de forma sistemática por parte de los estudiantes y profesores, como la Guardia Obrera Estudiantil, el cumplimiento del TSU. Es la entidad encargada también de registrar la participación en actividades culturales y deportivas.

1.2.2. Instructores Educativos

Los Instructores Educativos son los llamados *tías* o *tíos* de edificio, su función consiste en controlar el comportamiento de los estudiantes en la beca, así como el cuidado de los medios, son los encargados además de pasar inspección diariamente por los apartamentos, observando el comportamiento, la organización, limpieza y orden interior de los mismos, dándole una evaluación a los estudiantes. Son los responsables de planificar y evaluar la cuarterería, uno de los puntos más influyente en dicha evaluación.

1.2.3. Trabajo Socialmente Útil (TSU)

Es una tarea que se realiza sistemáticamente por parte de los estudiantes, cada semana se informa los grupos encargados de realizarlo. Entre otros aspectos se basa en el trabajo debido a la escasez de personal para realizar estas acciones. Alguna de las actividades más comunes son: la chapea, limpieza de locales y laboratorios, limpieza en áreas aledañas a los docentes.

1.2.4. Subsistema

Considerando que la aplicación constituye un Subsistema del Sistema de Informatización de la F9, se plantea que: un subsistema es un entorno operativo único y predefinido a través del cual el sistema coordina el flujo de trabajo y la utilización de recursos. Los subsistemas gestionan recursos.(1)

1.3. Objeto de Estudio

El VEUR es donde se centraliza mucha información y se hace necesario conocer su funcionamiento; además de los distintos problemas que ocurren para la obtención, registro, almacenamiento y análisis de las distintas notificaciones, las que son imprescindibles para un correcto trabajo del mismo. Es preciso conocer las actividades extra docentes de los estudiantes y algunos aspectos esenciales en el caso de los profesores, para un mejor desarrollo de la aplicación a realizar.

1.3.1. Descripción General del VEUR

Con el surgimiento de la UCI, se abrió una nueva etapa en la educación superior cubana. Hasta ese momento, no existía una universidad donde todos sus estudiantes, e incluso la mayoría de sus profesores, estuvieran becados; por lo que se hizo necesaria la creación de diferentes tareas desde el

punto de vista organizativo, que cubran lo relativo a las distintas esferas, las cuales trabajan independientemente una de la otra pero que a su vez, se fusionan como un todo. Es el caso de los Vicedecanatos: el de Formación, encargado de la docencia; el de Producción, encargado de los proyectos, investigaciones y eventos científicos; y el de Extensión Universitaria y Residencia, que es el organismo encargado del control de diversos aspectos referentes al comportamiento en la beca, la guardia, el TSU, el desarrollo cultural y deportivo de los estudiantes y profesores.

La UCI tiene una Vicerrectoría de Extensión Universitaria, que es la responsable del control de toda la información de la misma, pero para un trabajo más eficiente, cada facultad tiene su propio VEUR, que son el soporte de la Vicerrectoría. Para un mayor control, se tiene las diferentes Direcciones de Residencia, la cual está dividida en 3, donde trabajan los Instructores Educativos encargados del control de la Residencia, de los estudiantes y profesores en la misma, así como velar por el cuidado y protección de los medios que la Revolución Cubana ha proporcionado. Los profesores guías son los encargados de controlar el cumplimiento de la guardia, las actividades en la que participan sus estudiantes y las tareas que se le encomiendan por parte de la dirección de la F9.

1.3.2. Descripción Actual del Funcionamiento del VEUR

Para una mayor comprensión del VEUR, resultó imprescindible tener conocimiento del funcionamiento del mismo. En primer lugar está el Decano, máximo responsable de la F9, el cual ante la necesidad de obtener alguna información referente a algún estudiante o profesor en la Residencia u otro informe en temas relacionado con las actividades extra docentes, le solicita la información al Vicedecano de Extensión Universitaria y Residencia, responsable de controlar, manipular, obtener y actualizar toda los datos que se genere en los procesos de evaluación de los estudiantes o profesores, en su quehacer fuera de la docencia. También debe tener conocimiento de la ubicación de cada estudiante o profesor interno.

Al Vicedecano de Extensión Universitaria y Residencia, las evaluaciones en la beca de los estudiantes y profesores, se la brindan los Instructores Educativos los cuales pasan diariamente controlando la limpieza, organización y orden interior de los apartamentos, así como evalúan la cuartería estudiantil. De estos procesos se deriva la evaluación mensual de cada estudiante o profesor. Ellos son los responsables de tener el control de la información referente a los problemas que existen en los apartamentos. Realizan otras actividades como la entrega del aseo mensual.

Los profesores guías son los que controlan la realización de las guardias estudiantiles, elaborando un reporte en caso de que alguien incumpla con esta tarea tan importante en la Residencia, además controlan la participación en el TSU y la participación de los estudiantes en Festivales de Artistas Aficionados y Juegos Deportivos; lo cual se informa al VEUR.

1.3.3. Situación Problemática en el VEUR

En la UCI, tener conocimiento de lo que ocurre en cada apartamento, es un proceso bastante complicado por la manera en que se está llevando, ya sea manual o mediante métodos no del todo automatizados. Tener toda la información referente al rendimiento del estudiante fuera del aula, resulta una tarea difícil ya que existen varios aspectos a controlar como: la evaluación del estudiante en la beca, su localización en la Residencia, comportamiento en actividades como el TSU y la guardia estudiantil, su actitud ante la cultura y el deporte; en el caso de los profesores, mantener el control de la Guardia Obrera Estudiantil, las Visitas realizadas a la beca y en el caso que sean internos, su quehacer en la misma, además el registro de la participación en eventos deportivos o Festivales de Artistas Aficionados. Toda esta información se controla de forma independiente, pero en realidad es una tarea integradora; está en formato duro y puede extraviarse, además que se genera un volumen considerable de la misma y al obtenerse por partes aisladas, no está segura. Además se dificulta el proceso a la hora de centralizarla para poder tener un registro de cada estudiante en esas tareas, por lo que se necesita varios documentos oficiales para recoger los datos que se manejan en cada una de las estructuras de dirección.

Como el proceso de evaluación de los estudiantes en la Residencia se lleva a cabo por personas ajenas a la Dirección de la F9, el personal del VEUR tiene la obligación de obtener esa información en el menor tiempo posible, por lo que utiliza diversas vías para reunirla, entre las que sobresale el envío por correo electrónico, generando un número considerable de mensajes referentes al tema, las cuales en ocasiones, llega tardía.

Otro problema presente es cuando se desea hacer un reporte acerca del comportamiento de un estudiante o profesor, es decir obtener un reporte con todas las evaluaciones en los diferentes aspectos que se evalúan. Resulta un proceso muy engorroso, para los responsables, buscar toda la información y unirla para poder elaborar y dar una respuesta, pues se encuentra muy dispersa. En la

actualidad, la Dirección de la F9 no cuenta con un sistema capaz de agrupar todas las cuestiones planteadas donde, Instructores Educativos, profesores guías y personal del VEUR, puedan acceder y evaluar de una forma ágil y automatizada al estudiante, darle facilidad a la hora de dar un reporte y observar el comportamiento periódico del mismo.

Otras cuestiones son los problemas que presentan los apartamentos, pues en muchos casos, se desconocen y es necesario tener el control para que todos los responsables de atender estos asuntos, tengan conocimiento de los mismos; además para que esté centralizada esa información y no tener la necesidad de pasar por cada uno de los apartamentos para conocer la situación que presenta.

El caso de la entrega del aseo, es un proceso complejo, porque los Instructores Educativos llevan el registro del mismo de forma manual, y esto genera un número considerable de plantillas y reportes, además para buscar a los estudiantes que no han recibido el aseo, resulta muy difícil ir estudiante por estudiante, localizando a aquellos que no lo han recogido, para informarles que deben hacerlo antes de la fecha tope.

En la Universidad no existe una aplicación para el control de las inspecciones a la Residencia, la cual permita crear, evaluar y registrar las inspecciones realizadas a los apartamentos, en dependencia de lo que se necesite evaluar.

1.4. Análisis de otras Soluciones Existentes

En la F9 no existe ningún software capaz de resolver los problemas que presenta el VEUR. El control y conocimiento de la información actualizada de las diferentes estructuras se realiza mediante correo electrónico. También se utilizan muchas tablas Excel y documentos Word para confeccionar las evaluaciones, es decir, todo el trabajo se realiza manualmente. En el curso 2006-2007, en la Facultad 8 se desarrolló un sistema que trató dar solución a algunos de los principales procesos que se gestionan en el VEUR, enfocándose en los procesos que se desarrollan en la Residencia. Fue creado por el Ingeniero en Ciencias Informáticas Fidel Alberto Curbelo Rosell. En este sistema, los principales procesos que se implementaron fueron: ubicar los estudiantes en la beca, crear la Residencia, controlar la distribución y localización de los estudiantes en la beca, controlar el servicio de guardia de la Facultad 8, registrarla diariamente así como poder consultar la realización de la misma. Pero este sistema no brinda las demás funciones que se desarrollan en el VEUR, como registrar y guardar la

evaluación de los estudiantes en la beca, así como la cuarterería, el TSU, la participación de los estudiantes en actividades extra docentes como la intervención en los Juegos Deportivos y Festivales de Artistas Aficionados, tampoco el control de las actividades de los profesores en sus respectivos quehaceres fuera de la docencia, no registra los problemas en los apartamentos, tampoco tiene la funcionalidad de obtener reportes ya sea de un profesor o un estudiante. Esta aplicación no cumple a plenitud todas las funciones del VEUR. Se le hace referencia pues está estrechamente vinculada a este trabajo, y sirve como punto de partida para el desarrollo del mismo.

1.5. Plataforma de Informatización

La aplicación forma parte de la Plataforma de Informatización de la F9, que está constituida por varios subsistemas, los cuales permiten llevar a cabo un mejor control y manejo de todas las actividades que en la Facultad se realizan, ahorrando tiempo y dinero a la hora del trabajo con todos los datos que aquí se manipulan.

La plataforma brinda funcionalidades de gran importancia para lograr un trabajo coordinado entre todas las entidades de la Facultad, que, al automatizarse, toda la información se almacenará en una Base de Datos (BD) central, esto permite que todos utilicen los mismos datos, llevando una uniformidad a la hora de modificar o adicionar. El sistema completo utilizará la misma interfaz de usuario, logrando así la uniformidad entre todos los subsistemas que lo integran. Además la plataforma cuenta con un módulo central, el cual es el encargado de la administración de la aplicación, enviando la información necesaria para los módulos restantes de la aplicación.

Conclusiones Parciales

Tras un estudio realizado se observó que en la F9 no se cuenta con un sistema informático que permita la automatización de los procesos llevados a cabo en el VEUR. Con la realización de este capítulo, se han analizado los conceptos asociados al dominio del problema, para poder entender mejor el objetivo del trabajo, destacando algunos de los que más se utilizarán. Además se abordan las condiciones y problemas que rodean el objeto de estudio, donde se confecciona una descripción general de la organización. Se referencia el actual dominio del problema para investigar sobre las peculiaridades del sistema que resultará favorecido por el desarrollo de la aplicación.

Se observaron las causas y necesidades de la confección de un subsistema que gestione la información en el VEUR de la F9. Se realiza un estudio e investigación acerca de otras posibles soluciones existentes hasta el momento, que resulta conveniente analizar, para orientar y guiar el enfoque particular en la solución del problema planteado. Este tiene gran importancia porque constituye la base para su futuro desarrollo.

CAPÍTULO 2: TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A UTILIZAR

Introducción

En este capítulo se abordarán los aspectos más importantes acerca de las tecnologías para el desarrollo de la Aplicación, así como las herramientas a utilizar, su importancia, ventajas, comparaciones con otras existentes y el por qué de su uso. También se abordarán conceptos asociados a los lenguajes de programación, enfocándose en PHP como lenguaje de programación a utilizar en la implementación de la aplicación. Se hace un estudio sobre las tecnologías en Cuba, así como el desarrollo de las mismas en países desarrollados, además se hace referencia a la arquitectura que se pondrá en explotación, basado en el framework de desarrollo Symfony partiendo como base para alcanzar los objetivos trazados para el desarrollo de la investigación.

2.1. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Con el estudio minucioso del desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las cuales representan las herramientas y soporte para agilizar, agrupar y concebir un conocimiento preciso de cuáles se deben utilizar a la hora de diseñar e implementar una aplicación, se da la necesidad de investigar acerca de su comportamiento tanto nacional como internacional, además, la vinculación del estudio de las mismas y la puesta en práctica de las más utilizadas en la programación Web, contribuiría a un buen desarrollo de la Aplicación, permitiendo terminar en tiempo y forma la finalidad de la misma con buena calidad.

2.1.1. ¿Qué son las TIC?

Las TIC son las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan la información. Estas herramientas constituyen un soporte y canal para el tratamiento y acceso a la información, tales como: registrar y difundir contenidos informacionales.(2)

Estas tecnologías proveen a desarrolladores la oportunidad de elaborar software capaces de satisfacer las necesidades tanto personales como la de los clientes que necesitan sus servicios. Con el estudio

de estas tecnologías y poniendo en práctica los resultados obtenidos, los desarrolladores pueden dar una óptima solución a las aplicaciones.

2.1.2. Las TIC en el Mundo Desarrollado

Los países desarrollados son los dueños casi absolutos de las tecnologías de avanzada. Casi nunca permiten que países en vías de desarrollo avancen a la par de ellos, ampliando la diferencia económica entre sus naciones. No obstante a esto, se debe decir que gran parte de los mejores sistemas y herramientas han surgido gracias al interés de los grandes magnates del hardware y el software. El desarrollo de las TIC le permite al hombre realizar todas las actividades en menos tiempo y menos esfuerzos, permitiendo un mayor ahorro económico y de consumo de recursos asociados a la producción de insumos informáticos. En muchos países las tecnologías están inmersas en diferentes actividades rutinarias, las cuales el hombre intenta mejorar cada vez más. Ejemplo de ellas se evidencian en:

- **Procesos:** El sufragio virtual y la identificación digital a través de la pupila o de la huella digital
- **Métodos:** Las colas que sistematizan la atención del público en algunos bancos, el uso de métodos estadísticos para la toma de decisiones y las líneas de montaje en algunas fábricas ahorran esfuerzo, tiempo y dinero a empresas y personas.
- **Organizaciones:** Las TIC han fomentado la creación de la reingeniería, de las normas ISO y de centros especializados en la estandarización de operaciones.(3)

Existen muchas variantes para explotar las ventajas que brindan las tecnologías, algunas de ellas son permitirle a empresas en dependencia de su desarrollo publicar en sitios particulares o alojados en sitios propietarios a los cuales pagan, para hacer marketing de los productos o servicios que ofrecen, haciendo uso del comercio electrónico para aumentar su mercado y su capital. Existen países que a través del aprendizaje con multimedia y software educativos, elevan el nivel cultural, poniendo a disposición un alto volumen de información accesible a los ansiosos de sabiduría, facilitando la calidad de conocimiento, basándose en el aprendizaje electrónico.

Con la inversión masiva en equipamientos de punta y utilizando las herramientas disponibles en el mercado, los países del primer mundo logran establecer el punto de partida hacia una sociedad

informatizada. Con los nuevos software será más fácil la actualización de las BD informativas y a la vez accesible desde cualquier punto donde se encuentre el personal, por lo que la diseminación del conocimiento será universal.

2.1.3. Las TIC En Cuba

Cuba plantea que la tecnología no es de unos pocos y sí de todo aquel que la necesite. Durante 40 años, la isla ha subsistido bajo un terrible y brutal bloqueo económico y financiero, a pesar del mismo siempre ha defendido que el uso masivo de las TIC, es una parte fundamental para el progreso de cualquier país; propagando el conocimiento, utilizando bien las tecnologías disponibles, se puede llegar a la estabilidad económica con un desarrollo sostenible.

Después del triunfo de la Revolución, el nuevo gobierno logró satisfacer las necesidades de un pueblo que después de tantos años bajo opresión y pobreza, no podía disfrutar del conocimiento. En la actualidad se observan en las escuelas, hospitales o cualquier centro de trabajo de todo el país, una computadora o televisor, cumpliendo con la Batalla de Ideas que ha venido impulsando el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz.

Con el bloqueo económico impuesto por la nación más poderosa que ha conocido la humanidad, Cuba ha sido vedada de usar muchos software y hardware pertenecientes a los grandes productores mundiales de los mismos. No obstante, el proyecto de desarrollo económico y social llevado a cabo por el pueblo cubano, lo coloca en una situación ventajosa para emprender el reto de la informatización y el tránsito hacia una sociedad basada en el conocimiento, como:

- La enseñanza de la computación y el empleo de medios audiovisuales en todas las escuelas del país ayudan a los estudiantes y profesores a recibir e impartir las clases respectivamente.
- La creación y aplicación en todo el territorio nacional de los Sistemas Nacionales como Bibliotecas Escolares, Archivo, Información de Ciencias y Tecnología, Bibliotecas Universitarias, Información Médica e Información Agropecuaria permite que la información esté centralizada y accesible por los usuarios que la necesiten y además da la posibilidad de que los nuevos trabajos publicados tengan una bibliografía confiable.

- La informatización de los Centros de Control Meteorológicos en todas las provincias y algunos municipios del país, ayudan a prevenir los desastres meteorológicos lo cual evita las pérdidas económicas y humanas, fortaleciendo los pronósticos con información más exacta y actualizada.
- Las Centrales Telefónicas cuentan con tecnologías de avanzada, permitiendo un mejor servicio nacional así como la comodidad de todos los usuarios utilizando aplicaciones que agilizan la comunicación entre los mismos independizando el servicio a gran escala.

Las telecomunicaciones en la Isla han elevado su potencia e incrementado los números telefónicos en la población, instalando fibra óptica en centros educativos y laborales para aumentar el servicio nacional, logrando un impulso y mejoramiento empresarial por lo que se observan los siguientes datos:

➤ **Infraestructura de telecomunicaciones**

- Digitalización telefónica del 85,6%.
- Registrados 1315 dominios (sólo en .cu).
- Ancho de banda Internet: 41 Mbps de salida y 87 Mbps de entrada.
- 99 municipios del país cuentan hoy con cobertura para telefonía celular. Se ha desplegado la Red GPRS sobre GSM a 33 Kbps abarcando actualmente al 50% de las provincias. En proyecto su extensión a todo el país con tecnología EDGE a 57 Kbps
- Existe proyección para evolucionar la Red Pública hacia una red IP multiservicio.
- Se cuenta con un bloque de direcciones IPv6.
- Avanzan y se consolidan las redes de la Salud, Educación, Cultura y Polo Científico, entre otras.
- Sólo a través de INFOMED, el servicio de Internet de la Salud Pública, acceden personalmente cerca de 30 000 profesionales, médicos y paramédicos. Como se puede apreciar Cuba se ha dedicado a un uso estable, sostenible y de forma racional para el mejoramiento humano(4)

Se puede llegar a la conclusión que Cuba velará siempre por la emancipación del conocimiento. Otro ejemplo de esto es la creación de la UCI así como sus facultades regionales, los IPI y demás escuelas vinculadas de una forma u otra, al estudio de la Informática y las Comunicaciones.

2.2. Tendencias de las tecnologías de Aplicaciones Web

Las tendencias tecnológicas a utilizar para la hora de diseñar e implementar Aplicaciones Web son muy diversas. Existen muchos criterios en cuanto a la utilización de una u otra, en dependencia de lo que quiera el cliente, o decida el programador, pero lo que sí está asegurado es que ayudan a desarrollar un sistema robusto y flexible a las necesidades del cliente.

2.2.1. Otros Tipos de Arquitecturas

En el mundo informático, existen varios tipos de arquitectura a la hora del desarrollo de un software los cuales permiten la organización en diferentes niveles del mismo, alguna de las más utilizadas son: **SOA**(Arquitectura Orientada a Servicios), es un marco de trabajo conceptual que permite a las organizaciones unir los objetivos de negocio con la infraestructura de TI (es: *infraestructura tecnológica*) integrando los datos y la lógica de negocio de sus sistemas separados.(5)

Estableciendo un marco de trabajo para servicios de Red, se definen las siguientes capas para el desarrollo del Software, las cuales son:

- Las aplicaciones básicas: estas aplicaciones se pueden desarrollar bajo cualquier tipo de arquitectura sin depender del propietario, lo cual permite cualquier uso para la implementación de software.
- La exposición de funcionalidades: estas permiten interacciones o funcionalidades hacia los clientes, logrando un mejor uso al brindarse diferentes servicios entre las capas aplicativas a través o en forma de Webservices.
- Integración de diferentes servicios: se facilita el flujo de información entre los procesos empresariales ya definidos, permitiendo la colaboración entre las capas a desarrollar de dichos procesos.
- Composición de procesos: define el proceso de negocio y sus necesidades, dependiendo de la descripción de las actividades del mismo.
- Entrega: al final del desarrollo del software, los usuarios pueden hacer uso de la aplicación desarrollada.

Es una arquitectura que permite mejorar los tiempos a la hora de realizar los cambios facilitando la evolución de los modelos del negocio y la integración de distintas metodologías existentes para el

desarrollo de aplicaciones, lo cual al permitir la integración de distintas tecnologías facilita el intercambio de datos entre las capas aplicativas. Con el uso de Webservices cada usuario o programador puede hacer uso de las funcionalidades ya definidas en el mismo, logrando así una mejor interacción con el sistema.

Otro ejemplo de arquitectura es la **arquitectura de programación en 3 capas**, la cual es la más conocida últimamente.

Es un estilo de programación en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño, un ejemplo básico de esto es separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.(6)

Este estilo arquitectónico como es desarrollado en varias capas de desarrollo, las modificaciones que ocurren en una de ellas son independientes al resto, cuando cambia uno de estos niveles, sólo en él se realizan modificaciones sin tener que preocuparse por el funcionamiento total de la aplicación. De esta forma se distribuye el trabajo de una forma más eficiente puesto que los encargados de desarrollar cada uno de ellos no están pendientes al resto de los niveles, están enfocados en la capa que deben implementar; se necesita el conocimiento de la API(*Application Program Interface*) para poder llevar a cabo un óptimo trabajo.

2.2.2. ¿Por qué utilizar arquitectura Cliente/Servidor?

Se utiliza esta arquitectura debido a su amplia aplicación a escala internacional, además presenta funcionalidades que agilizan el trabajo con los servidores logrando que el sentido del flujo de datos sea nada más entre estas dos "capas", en dependencia de las solicitudes del cliente. Al hacer un estudio sobre este modelo, sobresale que las aplicaciones se dividen de tal forma que el servidor contiene nada más que la información a la cual puede acceder cualquier usuario con los permisos requeridos.

➤ El cliente debe:

- Manejar la interfaz de usuario.
- Capturar los datos de entrada.
- Generar consultas e informes sobre las bases de datos.

➤ **El Servidor debe permitir:**

- La Gestión de periféricos compartidos.
- Controlar los accesos que se realicen en el mismo momento a las bases de datos compartidas.
- Permitir el enlace entre diferentes redes de área local o extensa para la comunicación entre las mismas.

Se hace uso de esta arquitectura pues presenta un funcionamiento fácil de entender pues cuando un cliente requiere de un servicio, le hace la solicitud al servidor donde el mismo es el encargado de procesar la misma y enviarle la respuesta de acuerdo a su pedido. Además permite independizar el cliente del servidor, lo que en ocasiones, desde un punto de vista y por razones económicas, se encuentran emplazados en un mismo servidor.

➤ **Características de la Arquitectura Cliente/Servidor**

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente. (7)

La arquitectura Cliente/Servidor permite a la hora de la implementación de una aplicación donde participen varios programadores, que aumente la productividad ya que se pueden utilizar diferentes herramientas sin interferir en los procesos de desarrollo. Además proporciona un mejor acceso a los datos debido a un mejor rendimiento de red, pues elimina la necesidad de mover grandes volúmenes de información.

Cuando se utiliza una herramienta, estilo de arquitectura o patrones de diseño, se debe tener conocimiento de las desventajas que estos pueden traer para entender mejor su funcionamiento y en caso de error saber al final a que atenerse si ocurre algún problema. La arquitectura cliente/servidor tiene como inconvenientes:

- Una alta complejidad tecnológica al tener que integrar una gran variedad de productos.

- Requiere un fuerte rediseño de todos los elementos involucrados en los sistemas de información (modelos de datos, procesos, interfaces, comunicaciones, almacenamiento de datos).
- Es más difícil asegurar un elevado grado de seguridad en una red de clientes y servidores que en un sistema con un único ordenador centralizado.
- A veces, los problemas de congestión de la red pueden degradar el rendimiento del sistema por debajo de lo que se obtendría con una única máquina (arquitectura centralizada). También la interfaz gráfica de usuario puede a veces ralentizar el funcionamiento de la aplicación. (8)

No obstante, como la aplicación a desarrollar es un submódulo de la Plataforma de Informatización de la F9 y es necesario el uso de diferentes herramientas, no implican grandes inconvenientes para su uso, además ayuda a la finalización en tiempo de la misma.

2.2.3. Tecnologías al lado del Cliente

Existen varias tecnologías para la programación del lado del cliente. En la investigación realizada se hizo énfasis en algunas de las más usadas en la actualidad, enfocándose en sus características, por las cuales se utilizarán en la implementación de la Aplicación Web.

➤ HTML

HTML es un lenguaje de composición de documentos y especificación de ligas de hipertexto que define la sintaxis y coloca instrucciones especiales que no muestra el navegador, aunque sí le indica como desplegar el contenido del documento, incluyendo texto, imágenes y otros medios soportados. HTML también le indica como hacer un documento interactivo a través de ligas especiales de hipertexto, las cuales conectan diferentes documentos -ya sea en su computadora o en otras- así como otros recursos de Internet, como FTP y Gopher (9)

➤ ¿Por qué utilizar HTML? :

Es un lenguaje fácil de aprender y puede ser utilizado en cualquier editor de texto como el Notepad++ o el Notepad, lo cual permite no utilizar una herramienta propia del lenguaje para implementar el diseño de las páginas de la aplicación, además por su característica de ser un lenguaje de marcado de

texto, se pueden concebir formatos de los textos e imágenes sin necesidad de perder tiempo en el estudio del mismo.

➤ **CSS**

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada. Permite crear páginas Web de una manera más exacta. Gracias a las CSS es posible ser más dueños de los resultados finales de la página, permitiendo realizar muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores.(10).

Se utiliza CSS para dotar al sistema de una uniformidad en los formatos de textos e imágenes, definiendo estilos propios de la aplicación.

➤ **AJAX**

AJAX son las siglas de **A**synchronous **J**ava **S**cript **A**nd **X**ML. No es un lenguaje de programación sino un conjunto de tecnologías (HTML-Java Script-CSS-DHTML-PHP/ASP.NET/JSP-XML) que permiten hacer páginas de internet más interactivas(11)

Al ser prácticamente nuevo, todavía hay programadores que no le gusta pero hay que decir que es muy potente a la hora de mostrar datos en las páginas clientes pues actualiza directamente del servidor. Entre sus ventajas se encuentran:

- Basado en los estándares abiertos
- Usabilidad
- Válido en cualquier plataforma y navegador
- Beneficia las aplicaciones Web.
- No es difícil su utilización.
- Compatible con Flash.
- Adoptado por las grandes compañías de la tecnología Web.
- Es independiente del tipo de tecnología de servidor que se utilice.
- Mejora la estética de la Web.(12)

AJAX es una tecnología del lado del cliente que por ser de última generación posee algunos inconvenientes, los cuales disminuyen de cierta manera una mayor expansión de la misma, independientemente del uso actual que le dan un gran número de programadores. Algunas de estas desventajas son:

- Pueden aumentar las llamadas al servidor.
- Peligro de incompatibilidades en navegadores.
- Se rompe el flujo de navegación tradicional (botón "volver" y "actualizar").
- Uso excesivo de Java script: seguridad, compatibilidad, accesibilidad, complejidad.
- La percepción de cambio es menor => indicar al usuario que ha habido un cambio o que se va a producir ("cargando").
- Mantener el funcionamiento tradicional de los formularios => no enviar los datos al servidor hasta que el usuario lo solicite. (13)

Durante la investigación realizada sobre AJAX y su utilidad, resultó factible el empleo del mismo, ya que debido a la diversidad de respuestas del sistema, por los diferentes parámetros que se necesitan en los formularios para realizar las funcionalidades, en dependencia de la entrada de los mismos se mostrará al usuario los resultados, beneficiando la aplicación con la actualización de una parte de la página y no de la misma completa; además que le ayuda al usuario, dependiendo de los datos que introduce, una respuesta con las condiciones a cumplir.

➤ **Java Script**

Java Script es, con diferencia, el lenguaje de programación que más se utiliza en la Web. Hay publicadas millones de páginas Web que incorporan elementos que lo usan. La mayoría de los exploradores Web pueden trabajar con él. Gracias a estos factores se puede asegurar que la mayoría de los usuarios de Internet podrán trabajar con Java Script (14).

Con la investigación realizada y el estudio de este lenguaje de programación con el cual se crean funcionalidades necesarias para mejorar la interfaz del sitio y la navegabilidad, con un número elevado de pequeñas funciones, se puede convertir al sistema implementado en una Aplicación Web de muy buena calidad.

➤ **¿Por qué utilizar Java Script?**

Con el empleo de Java Script se pueden crear efectos visuales en las páginas y definir interactividades con el usuario mejorando la navegabilidad del mismo. Es fácil de aprender, está bien estructurado, y permite que la interfaz resulte del agrado del cliente.

Las tecnologías del lado del cliente que se emplearán en el desarrollo del sistema, proporcionan facilidades para la implementación y un menor consumo de recursos, los cuales unidos a una buena respuesta del sistema debe propiciar que el uso de las mismas sea constante. También lograr que la interfaz de usuario sea la deseada.

2.2.4. Tecnologías del lado del Servidor

Dentro de las tecnologías del lado del servidor se puede mencionar varios lenguajes de programación, como por ejemplo: PHP, ASP, PERL, JAVA. Son los encargados de ejecutar código del lado del servidor.

Del lado del servidor existen varios lenguajes los cuales son de vital importancia para el desarrollo de las aplicaciones Web. Estos lenguajes se ejecutan en el servidor permitiéndoles el acceso a los usuarios para dar respuesta a las peticiones hechas. Para realizar esta operación, se ejecuta antes de que la petición sea atendida. Los navegadores como Mozilla Firefox o Internet Explorer son los mediadores de este proceso entre cliente y servidor, la respuesta de esta interacción es código HTML puro por lo que puede ser interpretado por cualquier navegador, los cuales son los encargados de mostrársela al usuario.

➤ **PHP**

PHP (acrónimo de Hipertext Preprocesor) es un lenguaje "del lado del servidor", especialmente desarrollado para la implementación de páginas Web dinámicas. Puede ser incluido con facilidad dentro del código HTML, y permite una serie de funcionalidades por lo que se ha convertido en el favorito de millones de programadores en todo el mundo(15).

Este lenguaje es muy utilizado en la actualidad por los motivos de:

- **Es altamente eficiente:** Se pueden atender un gran número de conexiones a un servidor sin dificultarse el flujo de información.
- **Posee una extensa comunidad de desarrolladores:** Por su gran potencia y su fácil aprendizaje, actualmente es utilizado en el mundo por muchos programadores, donde en él ven confianza y un código con muchas ventajas a la hora de programar una Aplicación Dinámica.
- **Barato:** Es gratis por lo que se puede encontrar en cualquier lugar, al igual que mucha documentación.
- **Open Source:** Se puede acceder al código fuente e incluso modificarlo.
- **Variadas BD pueden ser usadas por él:** Tiene soporte para conectarse a una gran variedad de BD como: MySQL, PostgreSQL, Oracle, entre otras.

➤ **Active Server Page (ASP)**

ASP es otro de los lenguajes del lado del servidor está destinado para la creación de páginas Web, comercializado junto a Internet Information Server (IIS) Servidor de Información de Internet su traducción al español. Este lenguaje está vinculado al modelo tecnológico propuesto por Microsoft, el no ser gratuito es una de sus principales desventajas, además presenta dificultades pues no se ha logrado su propagación como se esperaba en el mundo informático, ya que no cuenta con documentación disponible para que el usuario que desee aprender, pueda adquirir conocimientos y hacer uso del mismo.

ASP es un lenguaje que no fue desarrollado desde un principio para crear aplicaciones Web dificultando su desarrollo, aunque es muy potente a la hora de implementar. Muchos programadores por su facilidad de implementación lo utilizan para crear sus propias aplicaciones a pesar de las dificultades que trae su utilización.

2.2.5. ¿Por qué utilizar PHP?

Una de las ventajas que brinda PHP, es que está diseñado desde un principio para la programación Web, permitiendo crear páginas Web dinámicas con un motor de desarrollo muy potente. PHP es un lenguaje que consta con una amplia bibliografía, se puede encontrar en cualquier lugar y es fácil de

aprender, además es multiplataforma por lo que puede ejecutarse en cualquier servidor que esté montado en cualquier sistema operativo. Además que es un lenguaje orientado a objetos con el cual se está familiarizado.

2.3. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta

Para modelar el sistema es necesario poner en práctica conocimientos acerca del Lenguaje de Modelado, y partiendo de una buena investigación de cómo trabaja y se utiliza podemos partir de que: permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas de una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas. (16)

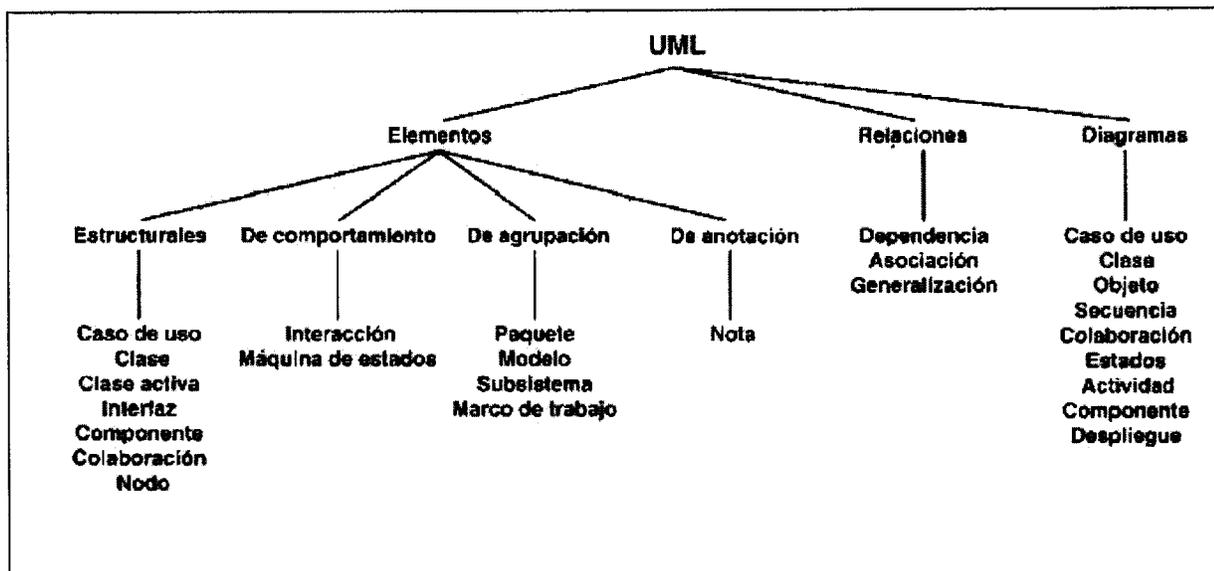


Figura 1. Vocabulario de UML

UML es un lenguaje gráfico para especificar y construir los artefactos que se modelan en el sistema. Es un estándar para todos los diseñadores, permite conocer, con ver los diagramas realizados, lo referente al sistema, partiendo desde el mismo principio del proyecto. La representación mediante UML resulta de fácil interpretación pues especifica la lógica del sistema, con el empleo de este lenguaje el proceso de realización del software resulta mucho más cómodo y eficiente.

En UML existen diferentes tipos de diagramas en dependencia los cuales se organizan de la siguiente forma:

- Diagramas de estructura: Se destacan los elementos del modelo.
- Diagramas de comportamiento: Destacan lo que debe suceder en el sistema modelado, el comportamiento y el estado del mismo.
- Diagramas de Interacción: Es como una pequeña versión o subtipo del de comportamiento que destaca el flujo de control y datos entre los elementos del sistema modelado.

2.4. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución

El Proceso Unificado Rational (Rational Unified Process por sus siglas en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo del software lo cual es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software.(17)

RUP es un proceso que está definido por trabajadores, actividades, artefactos y flujo de actividades donde se pueden definir que:

Trabajadores	Están definidos por un rol, en dependencia de su comportamiento. Son los que llevan a cabo actividades y pueden ser un individuo, grupo de los mismos o una computadora o sistema automatizado.
Actividades	Es la realización o desarrollo de una tarea, que busca alcanzar un objetivo específico.
Artefactos	Son los productos que se obtienen luego de la realización de un proyecto o una actividad, pueden ser de diferentes tipos ya sean, modelos, código fuente o elementos.
Flujo de actividades	Es la continuidad de realización de actividades o tareas hechas por los trabajadores y se observa un resultado tangible al terminar las mismas.

2.4.1. Flujos de Trabajo

- **Modelamiento del negocio:** Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

- **Requerimientos:** Define qué es lo que el sistema debe hacer, donde se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.
- **Análisis y diseño:** Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad prevista y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.
- **Implementación:** Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.
- **Prueba (Testeo):** Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.
- **Instalación:** Produce release del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.
- **Administración del proyecto:** Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.
- **Administración de configuración y cambios:** Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos, control de versiones.
- **Ambiente:** Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.(17)

➤ Fases

- **Inicio:** Incluye la descripción del negocio y se delimita el proyecto, describiendo sus relaciones con los casos de uso.
- **Elaboración:** Define la arquitectura del sistema, obteniendo una aplicación ejecutable que responde a los casos de uso que lo forman.
- **Construcción:** Es donde se define un producto, o sea la realización del sistema final.
- **Transición:** Es donde el producto está listo para su instalación.

2.4.2. Características del RUP

- **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos.

- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.
- **Iterativo e Incremental: RUP** propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto.(17)

2.5. Comparación del RUP con otras Metodologías de Desarrollo

El objetivo central de las metodologías de desarrollo es elevar la calidad del software y la eficiencia de los desarrolladores. Una metodología de desarrollo es la XP (*es:Programación Extrema*), la cual a diferencia de la utilizada, es ágil y se basa en relaciones interpersonales y velocidad de reacción, otra metodología posible a utilizar es la FDD (*es:Desarrollo Basado en Funcionalidades*), la cual está pensada para desarrollar proyectos de poca duración, donde las iteraciones son cortas y rápidas.

Entre los aspectos a comparar en estas tres metodologías se encuentra la obtención de requisitos donde RUP y XP describen los requerimientos de la aplicación desde el punto de vista del usuario, definiéndolos sin adentrarse mucho en la aplicación. En tanto la FDD los define a partir del momento en que ya han obtenido los requerimientos ya definidos.

En un proyecto, las metodologías actúan de diversas formas, por ejemplo en XP resulta más importante entregarle al cliente el software sin requerir tanta documentación externa y modelado por lo que reduce la carga de trabajo. En caso de realizar algún cambio se habla con el representante del cliente, y no se tiene que documentar. En RUP en este caso documenta todo los cambios que hagan. Define cada fase del ciclo de vida del proyecto con artefactos y roles involucrado. FDD genera más información que XP, pero no más que RUP. En la relación con el cliente, al terminar cada fase, se le presenta al cliente, y la próxima fase no comienza hasta que no lo apruebe. En el caso de XP y FDD, estas aseguran la calidad mediante controles y estableciendo una comunicación con el cliente, al final de cada iteración, si este no está de acuerdo con la parte funcional del sistema, puede terminar interviniendo si el software se aleja de sus necesidades. Otra de las cuestiones es que XP está

diseñado para facilitar el trabajo de los programadores por lo que define un plan de desarrollo al máximo; pero RUP y FDD se centran más en la organización global.

Llegando a la conclusión de que dependiendo de la Aplicación que se quiere realizar, y el tiempo que se tiene, es necesario utilizar la metodología de desarrollo correcta para evitar gastos de recursos materiales y humanos.

En caso de la aplicación que se realizará, se necesita una documentación precisa y bien argumentada para desarrollar el proyecto. Tener bien definidas las actividades del negocio y los casos de uso del Sistema por lo que se decidió RUP.

2.6. Herramientas de Desarrollo

Las herramientas de desarrollo del software a utilizar, dependiendo de las necesidades del sistema que se quiere implementar, se decidió por:

2.6.1. Herramienta CASE: Rational Rose

Existen varias herramientas para el desarrollo de la Ingeniería del Software como por ejemplo:

- Star UML.
- Visual Paradigm.
- Magic Draw.
- Rational Rose.
- Together.
- Argo UML.
- Eclipse UML.
- Enterprise Architect.
- Andro MDA.

El **Visual Paradigm** es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado. Soporta los últimos estándares de notaciones de JAVA y UML. Además permite la ingeniería inversa y soporte para la generación de código; pero al generar imágenes y reportes no son de muy buena calidad aunque es muy fácil de instalar y utilizar.

El **Magic Draw** es muy útil a la hora de la realización del análisis y el diseño de los sistemas orientados a objetos y bases de datos, genera código en Java, C++, C#, XML y muchas funciones de ingeniería inversa. Utiliza UML y proporciona una visualización de modelos rápida, eficiente. Además genera código fuente de un modelo UML y elimina la preparación de documentos tediosos con la generación de informes de forma automática. Incluye también herramientas para ingeniería inversa. No es software libre, lo que limita mucho su utilización y difusión entre los programadores, ya que necesita de muchos requisitos para su uso.

Se utiliza **Rational Rose** pues es una herramienta de diseño unificado, orientado al objeto del Lenguaje de Modelado, prevista para modelar la representación visual y la construcción de los componentes del uso del software. Rational Rose documenta los diagramas, como se están construyendo y después genera código según el diseñador, en C++, Visual Basic, Java, Oracle o el lenguaje de definición de datos. Dos de las características más conocidas del Rational Rose es su capacidad de proporcionar el desarrollo iterativo y la ingeniería inversa, dándole facilidades al que lo utilice para el modelado además soporta la metodología de desarrollo RUP.(18)

Es una herramienta potente al documentar todo el trabajo a realizar ya que el sistema a implementar necesita un control de todas las fases de desarrollo. Rational Rose es fácil de utilizar y aunque es software propietario, brinda muchas funcionalidades generando todos los diagramas, permitiendo que el equipo de trabajo logre el desarrollo de los mismos con facilidad a la par de que vaya cumpliendo con los ciclos de desarrollo del sistema.

2.6.2. Diseño de la Interfaz (Dreamweaver MX)

Para diseñar una buena interfaz se necesita de una herramienta para optimizar, elaborar un diseño agradable y fácil de entender por el usuario que utilice una Aplicación Web.

El Dreamweaver MX es una herramienta que permite a los desarrolladores realizar un diseño de páginas Web con mucha comodidad, montar sitios, programar en lenguajes importantes como PHP, Java Script o ASP. Además responde a las necesidades actuales de manejo de código por lo que lo convierte en una herramienta a tener cuenta a la hora de desarrollar aplicaciones. Permite la integración con otras tecnologías como XML, servicios Web (webservices). Después de lograr una

implementación de cualquier sitio permite modificar e incluirles nuevas funcionalidades a otros ya existentes pues logra importarlos sin la pérdida de código, además cuando se termina el trabajo con los mismos mantiene la integridad que existía antes de ser importados.

Con esta herramienta se hará el diseño de la aplicación del VEUR, utilizando las posibilidades que brinda a la hora del trabajo con tablas e imágenes.

2.6.3. Herramienta de Programación para el Sistema (IDE Eclipse)

Eclipse es una potente plataforma de programación, desarrollo y compilación de elementos tan variados como sitios Web, programas en C++ o aplicaciones Java.(19)

Dentro de las herramientas CASE que se utilizarán en la realización del sistema informático, es la que más peso llevará pues, a la hora de trabajar, aumenta la productividad y la calidad del software, trayendo consigo que el costo de la Aplicación se reduzca. Es capaz de automatizar, documentar, generar código y una profunda prueba de errores a la hora de compilación y tratamientos con ficheros.

Otra de las cualidades por lo que se escogió como IDE de implementación es que es multiplataforma permitiendo trabajar sobre cualquier Sistema Operativo (Unix o Windows), además soporta las distintas arquitecturas existentes, presentando una gran comunidad de usuarios, extendiendo las aplicaciones a otros desarrolladores. Es una plataforma de software de código abierto independiente, permitiendo implementar entornos de desarrollo utilizando los lenguajes que posee y del mismo modo, se puede usar para otros tipos de aplicaciones cliente.

Como el sistema a desarrollar es implementado sobre un framework para plataforma Web, realiza completamiento de código lo cual agiliza el desarrollo del mismo.

2.7. Frameworks para PHP

Existen varios frameworks para plataformas Web, los cuales facilitan el trabajo, disminuyen el tiempo de implementación y optimizan la cantidad de líneas de código. Ejemplo de ellos son:

CakePHP es un framework de desarrollo rápido de aplicaciones de código abierto en PHP. Inspirado en Rails, un framework para la construcción de sitios Web que utilizan una base de datos como fuente de recursos, posee una infraestructura que tiene como finalidad permitir el desarrollo de aplicaciones Web de manera ágil y estructurada, sin perder flexibilidad.(20)

El framework CakePHP es compatible con lenguajes de programación como PHP4 y PHP5, además de sus ventajas de validar la entrada de datos, puede utilizar el servidor de aplicaciones Apache, permitiendo un desarrollo sostenible de cada aplicación que sobre él se implemente. Es fácil de usar y soporta múltiples BD como el Postgres y MySQL, lo cual lo hace un framework extensible para cualquier tipo de desarrollo Web. Utiliza MVC con una estructura interna bien definida. Reconoce el código HTML y AJAX, lo cual permite un desarrollo de la interfaz agradable y navegable para los usuarios que hagan uso de las aplicaciones desarrolladas en él.

Otro framework es el **Zend Framework**, destaca el hecho de que no sólo busca facilitar la programación a través del patrón MVC, sino también automatizar tareas más específicas, como el acceso a base de datos, el filtrado de datos ingresados a la aplicación o la búsqueda en un sitio Web ordenando resultados por relevancia(20).

Los componentes de este framework permiten que a la hora de montarse un sitio Web, facilite todas las funcionalidades y configuraciones necesarias para el funcionamiento del mismo, ya que con su estructura bien definida, tiene un control y organización de todos los archivos que genera. Su funcionamiento se logra mediante la utilización de sus funcionalidades ya definidas propias de un framework, las cuales ayudan al cliente que lo utiliza, hacer uso del mismo sin necesidad de apoyarse en otras herramientas clásicas para el desarrollo de aplicaciones Web a la hora de hacer consultas SQL o formato XML. Este framework es uno de los más parecidos al Symfony pero en la BD soporta nada más MySQL, y el Symfony PostgreSQL, MySQL entre otros.

2.8. ¿Por qué utilizar Symfony?

Se decidió optar por el framework Symfony pues: está diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones Web mediante algunas de sus principales características.(21).

Es un framework que se basa en la programación orientada a objetos, el mapeo de los objetos de la BD, así como el desarrollo rápido de aplicaciones, los cuales hacen del mismo un producto atractivo y

a la vez respetable. Utiliza el estilo arquitectónico MVC, subdividiéndolo en más capas logrando la optimización del sistema a implementar, consta de varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además, permite la automatización de las tareas más comunes, permitiendo que el desarrollador se enfoque en el desarrollo de los aspectos específicos de la aplicación. Está desarrollado completamente con PHP 5. Se puede ejecutar tanto en plataformas de Software Libre como en plataformas Windows.

Desde el mismo surgimiento de este framework se ha hecho muy popular entre los programadores Web ya que la facilidad de instalación y la configuración en cualquier plataforma es una de sus mayores ventajas, su independencia del sistema gestor de BD lo hace un software muy completo; es sencillo pero se adapta a los cambios que se puedan presentar a la hora de desarrollar sistemas demasiados complejos. Sigue la mayoría de las mejores prácticas y patrones de diseño Web por lo que es fácil de extender entre la gama de los programadores que deseen disminuir los costos de proyectos.

Proporciona una abstracción de datos que resulta muy conveniente utilizar al implementar, al tratar a las tablas de la BD como clases, además el empleo de los helpers es de vital importancia en el logro de los objetivos que se proponen, algunos de los cuales vienen por defecto fusionados con AJAX permitiendo facilidad y comodidad tanto para el usuario como para el programador.

2.9. Modelo Vista Controlador

Llegando a la conclusión de que utilizar un modelo fácil y en el cual la separación lógica de la aplicación estuviera claramente definida, se optó por emplear el **Modelo Vista Controlador (MVC)**, el cual realiza un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos.(22)

- **El Modelo:** En el modelo se presenta la parte la lógica de los datos, la cual constituye de vital importancia para el desarrollo de la aplicación por lo cual debe estar separada de la vista. Además para lograr una mayor integridad de la misma debe ser independiente.
- **La Vista:** Es la parte que observa el cliente. Permite una interacción con el servidor a la hora de entrar los datos y también es donde se muestran las peticiones hechas por los mismos.

- **El Controlador:** Es el responsable de responder ante los eventos, los cuales pueden ser acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y en la vista, para dar respuesta a la misma.

Aparte de las ventajas que este modelo presenta, hay que adicionar que el framework Symfony utiliza solamente el estilo arquitectónico Modelo Vista Controlador, y por consiguiente, es de pura necesidad utilizarlo, aunque independientemente de esto, es un modelo de diseño bastante utilizado en el mundo y ofrece muchas facilidades y comodidades en la elaboración de una Aplicación.

- El MVC separa los datos de la representación visual de los mismos.
- Facilita agregar nuevos tipos de datos según hagan falta en la Aplicación para la hora de elaborar la BD que respaldará al sistema.
- Está separada por capas, creando independencia de funcionamiento y en el manejo de errores.
- Cada componente trabaja de forma independiente pero todos se relacionan como un único patrón de diseño.

Pero presenta algunos problemas o inconvenientes a la hora de interactuar con el usuario, además la separación de conceptos en capas, agrega complejidad al sistema pues, por cada controlador se tiene un modelo y esto agranda al sistema; además, la cantidad de archivos a mantener y desarrollar se incrementa de forma considerable; aunque tenga estas desventajas, es un modelo fácil de adaptar a los software.

2.10. Apache como Servidor Web

El servidor HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) Apache, es un software libre y de código abierto para las plataformas Windows, Mac OS X y UNIX (GNU, BSD), en la cual se hace realidad y se implementa el protocolo HTTP 1.1 y la noción de sitios virtuales.(23).

Para explicar su funcionamiento, el servidor Web espera las peticiones HTTP, enviadas por el navegador, el navegador realiza la petición al servidor y este le devuelve el contenido solicitado.

Muchas de sus ventajas lo hace un software eficaz y potente, ya que funciona en muchos sistemas operativos por lo que se le considera multiplataforma, es gratis por lo que aumenta mucho su uso a

nivel mundial. Una de las características más interesante que posee es que permite personalizar la respuesta ante los posibles errores, manteniendo al servidor en funcionamiento constante sin problemas de solicitud de datos. Es un software código abierto por lo que permite ver todo el funcionamiento. Trabaja con varios lenguajes de programación entre ellos PHP, por lo cual se decidió su uso.

2.11. Gestores de Base de Datos

En la actualidad existen diferentes gestores de Base de Datos que por sus características han sido más utilizados por los programadores como ORACLE, Postgres, MySQL. Este último es un gestor de base de datos sencillo y fácil de usar e increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales, pero consume muchos recursos de la PC.

Oracle es también un SGBD relacional al igual que el PostgreSQL, multiplataforma, aunque esto último ocurrió hace poco ya que al tener competencia por parte de MySQL y PostgreSQL, era necesario para ampliar su mercado, aunque es muy utilizado en la actualidad por los grandes programadores de BD, por tener una gran trayectoria ya que es la primera en el desarrollo de aplicaciones empresariales. Su rendimiento y soporte técnico es muy eficiente por lo que se necesita de al menos una persona bien capacitada para su mantenimiento. Uno de los motivos por lo que no se utiliza es que no presenta mucha seguridad en la plataforma y en el suministro de parches de seguridad, disminuyendo bastante la confianza en las aplicaciones, incrementándose el nivel de exposición de los usuarios. Otra de las desventajas es que no es barato, por lo que se necesita pagar una gran cantidad para su utilización, además se necesita una máquina casi completa para emplazar la BD, por su gran consumo de recursos.

2.12. ¿Por qué PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos?

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional (ORDBMS) basado en el proyecto POSTGRES, de la universidad de Berkeley. (24)

Algunas de sus características son:

1. Implementación del estándar SQL92/SQL99.

2. Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP), cadenas de bits. También permite la creación de tipos propios.
3. Incorpora una estructura de datos array.
4. Incorpora funciones de diversa índole: manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes.
5. Permite la declaración de funciones propias, así como la definición de disparadores.
6. Soporta el uso de índices, reglas y vistas.
7. Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
8. Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.(25)

Comparándolo con MySQL, PostgreSQL es más rápido a la hora de realizar una consulta y consume muy pocos recursos de la computadora aunque es más lento a la hora de consumirlos. Es un SGBD muy potente donde la protección en la integridad de los datos es mucho más fuerte que MySQL. Además presenta una gran escalabilidad y rendimiento en el procesamiento de datos aún cuando el servidor está sometido a una gran carga de trabajo, por lo que se decidió optar por el Postgres.

Conclusiones Parciales

Las Aplicaciones Web durante mucho tiempo han evolucionado llegando al punto de ser una necesidad en cualquier parte del mundo tanto en empresas como organizaciones. En este capítulo se han mostrado las tendencias y tecnologías que más se han propagado en la actualidad debido a las ventajas y funcionalidades que brindan, que acercan a los desarrolladores a una solución óptima, enfocando principalmente a los que serán utilizados en el sistema, tanto del lado del cliente como del lado del servidor.

Además se ha enfatizado en las características de los mismos por lo que fueron escogidos. Se ha comprobado que el proceso de análisis y decisión de la tecnología a usar es una de las principales tareas que se debe cumplir, para lograr el desarrollo de un sistema robusto y de buena calidad, además se espera que el estudio de estas herramientas, patrones y nuevas tendencias de la tecnología, lleven al equipo de desarrollo a la realización de una Aplicación Web que se espera cumpla las funcionalidades requeridas por el cliente.

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Introducción

En este capítulo se hace referencia a los procesos que serán automatizados, se estudia el negocio a tratar, identificando las personas que interactúan con el mismo y su rol, además de reconocer las actividades y los procesos definidos en el VEUR, se muestra el flujo de los eventos que ocurren, y los distintos artefactos que se obtienen. Otros aspectos a tratar son las funcionalidades del sistema y las cualidades o propiedades que debe tener el mismo. Y se presentan diagramas de vital importancia como el de Caso de Uso de Sistema y Caso de Uso de Negocio, los cuales constituyen la base del desarrollo de la aplicación.

3. 1. ¿Por qué se decide un Modelo de Negocio?

Los procesos que se llevan a cabo en el VEUR están claramente definidos, entre ellos el control de las evaluaciones tanto de estudiantes y profesores, la gestión de la ubicación de los estudiantes en la Residencia por lo que no se pretende cambiar la organización. El conocimiento de estos procesos fueron de vital importancia para entender el funcionamiento de dicha entidad e indispensable para la propuesta de algunas mejoras que se lograrán con la implementación del software, por lo que no se realizan cambios importantes en los procesos de negocio.

3.2.1. Reglas del Negocio

➤ Reglas de Restricción

1. Un estudiante sólo debe recibir el aseo una vez al mes.
2. En un apartamento no deben vivir estudiantes de diferentes sexos.
3. No puede haber dos edificios con el mismo número.
4. El número de apartamento es único.
5. Dos apartamentos no pueden tener el mismo número telefónico.
6. Se debe confeccionar en un mes los aseos de cada sexo.
7. En un apartamento no deben haber más estudiantes que la capacidad que este tiene registrado.

- 8. La guardia se debe realizar por un grupo en un día.
- 9. Un grupo tiene nada más que un solo profesor guía.
- 10. Un estudiante pertenece a un solo grupo docente.
- 11. Un estudiante no puede estar ubicado en dos o más apartamentos.

➤ **Reglas del Modelo de Datos.**

- 12. El número del apartamento se conforma con la unión del número del edificio y el número del apartamento.
- 13. El número del grupo docente se conforma por Facultad, año cursante y número de grupo.

➤ **Reglas de Derivación.**

- 14. Cuando un estudiante o profesor no se presenta a realizar la actividad que le corresponde, este incumplió con la tarea y se evalúa de mal.
- 15. Cuando un estudiante se presenta a realizar una actividad y no la culmina, se evalúa de mal.
- 16. Cuando el estudiante realiza la actividad que le corresponde se evalúa de bien.
- 17. Si un profesor se presenta a realizar la actividad que le corresponde, este cumplió con la tarea y se evalúa de bien.
- 18. Cuando no se entrega el aseo, no se puede registrar al estudiante como que recibió el aseo.
- 19. Cuando el estudiante se presenta a recoger el aseo, se debe registrar que recibió el aseo.

3.2.2. Actores del Negocio

Los actores del negocio son aquellos que interactúan con el mismo, el VEUR está estrechamente relacionado con los estudiantes y profesores de la F9, los cuales son los que realizan las actividades que esta entidad controla, es por ello que su relación con el mismo, resulta imprescindible.

Actores del Negocio	Justificación
Personal	Es un actor del cual heredan Estudiante y Profesor, que se emplea para representar la relación con los Casos de Usos que ambos actores realizan.
Estudiante	Es el encargado de realizar todas las actividades extracurriculares (Guardia, TSU, Cuartelería, Beca), y que son evaluadas y registradas, estas forman parte de la evaluación integral del estudiante.
Profesor	A los profesores se les encargan otras tareas fuera de la docencia, y que constan en su evaluación, como la Guardia Obrera, Visitas a la Residencia, y en el caso de que sean profesores internos se les controlan la limpieza y organización que mantienen en los apartamentos donde viven.

Tabla 3.1 Justificación de los Actores del Negocio

3.2.3. Trabajadores del Negocio

Los trabajadores del negocio, en dependencia de su rol o el papel que jueguen en el mismo, son los encargados de llevar a cabo cada una de las actividades de la organización, por lo que, al automatizarse los procesos que se realizan en la misma, serán los usuarios destinados a utilizar la Aplicación.

Trabajadores del Negocio	Justificación
Profesor Guía	Principal responsable de un grupo de estudiante, del cual debe controlar las actividades que realizan fuera de la docencia como la Guardia, participación en Juegos Deportivos y Festival, además que necesita en ocasiones obtener todas las evaluaciones de los estudiantes del grupo para los análisis.
Encargado del TSU	Es el responsable de controlar y evaluar dicha actividad
Instructores Educativos	Encargado de controlar todas las actividades en la Residencia, así como entregar los módulos de aseo, y reportar los problemas en los apartamentos.
Personal del Vicedecanato	Son los encargados de reunir toda la información de los estudiantes, así como las evaluaciones, y controlar la realización de las actividades.
Vicedecano de EUR	Es el máximo responsable de controlar de todos los procesos a realizar en el Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia.
Usuario	Persona que accede al sistema del VEUR

Tabla 3.2 Justificación de los Trabajadores del Negocio

3.2.4. Procesos del Negocio a Automatizar

Los procesos que se desean automatizar son aquellos que se realizan en el VEUR, que faciliten el control y agilicen la obtención de la información, también los que proporcionen mejoras al trabajo del personal, lo que conlleve a un mejor funcionamiento del VEUR, y que resuelvan la mayoría de los problemas que actualmente se presentan.

Se desea automatizar los siguientes procesos:

- Control de la ubicación de los estudiantes de la F9.
- Control de los edificios y apartamentos de la F9.
- Control de todas las evaluaciones de las diferentes tareas que cumplen los estudiantes (Guardia, TSU, Beca, Cuartelería, Participación en Juegos Deportivos y Festivales de Artistas Aficionados).

- Control de todas las evaluaciones de los profesores en Visitas a la Residencia y Guardia Obrera, y demás actividades.
- Control de todas las evaluaciones referentes a los profesores internos de la F9 en la beca.
- Control de los módulos de aseo, así como el registro de la entrega a los estudiantes.
- Control de todos los problemas en los apartamentos de la F9.
- Obtención de reportes con las evaluaciones del estudiante y profesor en todos los aspectos evaluativos.
- Control de Información referente al VEUR.
- Un servicio de búsqueda por parámetros de las informaciones registradas en la aplicación.
- Control de las inspecciones a los apartamentos de la Residencia.

3.2.5. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

En el Diagrama de Casos de Uso del Negocio se manifiesta la relación que existe entre los actores del mismo, en dependencia de los roles que poseen, y las actividades que se realizan en el VEUR.

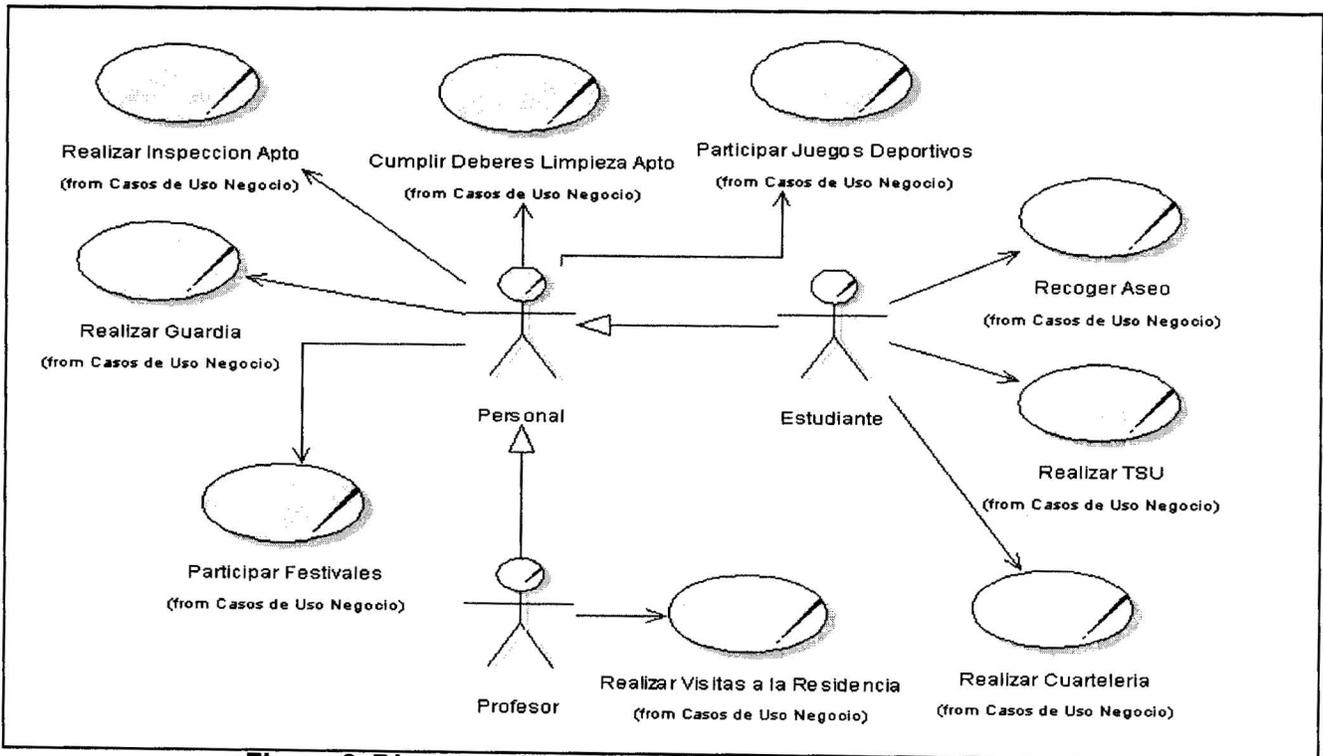


Figura 2: Diagrama de Casos de Usos del Negocio del VEUR.

3.2.6. Especificación de los Casos de Uso de Negocio

Para entender mejor los procesos que se ejecutan en el negocio, se presentan la descripción textual de cada Caso de Uso del Negocio (CUN), la cual constituye una secuencia lógica de la realización de las actividades, con el objetivo de que se conozca cómo se llevan a cabo las mismas y la forma de evaluar a los estudiantes en las distintas tareas.

Caso de Uso:	Realizar Visita a la Residencia	
Actores:	Profesor	
Trabajadores:	Personal del Vicedecanato.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando al profesor se le asigna la tarea de controlar la actitud de los estudiantes en la beca, y el personal del vicedecanato controla la actividad.	
Precondiciones	El profesor debe tener conocimiento de la actividad.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El caso de uso se inicia cuando al profesor se le informa que debe inspeccionar a los estudiantes en la Residencia.	2- El personal del vicedecanato informa la fecha de la visita a la Residencia	
3- El profesor realiza la visita a la Residencia y se presenta a informar la misma.	4- Recibe la notificación de la visita realizada a la Residencia por parte del profesor y le solicita los datos de la visita. El personal del vicedecanato recibe los datos.	
5- El profesor informa los datos solicitados.	6- El personal del vicedecanato recibe los datos y registra la información, termina el caso de uso.	
Pos condiciones	Profesor visita la Residencia, y se registra la misma, evaluación creada.	
Prioridad	Alta	

Tabla 3.3 Descripción Textual de CUN "Realizar Visita a la Residencia".

Caso de uso:	Recoger Aseo	
Actores:	Estudiante	
Trabajadores:	Instructor Educativo	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante se presenta en el local de los Instructores Educativos para recoger el aseo.	
Precondiciones:	Que llegue el aseo, y que el estudiante no haya recogido el aseo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El caso de uso se inicia cuando el estudiante, se presenta a recoger el aseo.	2- El instructor educativo le solicita la información de ubicación en la Residencia.	
3-El estudiante informa los datos solicitados.	4- El instructor educativo recibe la información y procede a buscar su información en el registro de	

	entrega de aseo.
	5- El instructor educativo verifica en el registro de entrega de aseo que el estudiante no ha recogido el aseo pertinente a ese mes.
	6- Si lo ha recogido, ir al Flujo Alterno 1 sino el instructor educativo le entrega el módulo de aseo y registra su entrega.
7- El estudiante firma el registro de entrega de aseo y recibe el módulo, terminando el caso de uso.	
Flujo Alterno 1	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	6- El instructor educativo le informa al estudiante que ya ha recogido el aseo correspondiente a ese mes.
2- El estudiante recibe la información, terminando así el caso de uso.	
Pos condiciones:	El estudiante recibe el aseo y firma la entrega del mismo, registro de aseo actualizado.
Prioridad:	Alta

Tabla3. 4 Descripción Textual de CUN “Recoger Aseo”.

Caso de uso:	Realizar TSU.
Actores:	Estudiante.
Trabajadores:	Personal del Vicedecanato, Encargado de TSU.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante se presenta para cumplir con la actividad.
Precondiciones:	Se le informa al estudiante que debe realizar la actividad.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El caso de uso se inicia cuando se presentan los estudiantes a realizar la actividad convocada.	2- El encargado de TSU recoge el listado de los participantes y le informa la tarea a realizar.
3- Los estudiantes proceden a realizar la actividad.	
4- Los estudiantes le comunican al encargado que ya terminaron la tarea	5- El encargado de TSU verifica la calidad del trabajo realizado.
	6- El encargado de TSU procede a evaluar a los estudiantes y les informa a los estudiantes la misma.
7- Los estudiantes reciben la información y se retiran.	8- El encargado de TSU le entrega el registro de TSU al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.
Pos condiciones:	Estudiante evaluado, evaluación almacenada.
Prioridad:	Alta

Tabla 3.5 Descripción Textual de CUN “Realizar TSU”.

Caso de Uso:	Realizar Guardia
Actores:	Personal
Trabajadores:	Profesor Guía, Instructores Educativos, Personal del Vicedecanato.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante se presenta para cumplir con la guardia.
Precondiciones:	Se le informa al personal que debe realizar la guardia.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El caso de uso se inicia cuando el personal se presenta a realizar la guardia.	2- El profesor guía, organiza la guardia y les comunica a los estudiantes los turnos de guardia.
3- Los estudiantes proceden a realizar la guardia.	4- El profesor guía y los Instructores Educativos pasan inspección a comprobar que los estudiantes realizan la guardia.
5- Los estudiantes terminan la guardia y firman el registro de guardia, y se retiran.	6- El profesor guía y los Instructores Educativos evalúan realización de la guardia
	7- El profesor guía y los Instructores Educativos le entrega el registro de guardia al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.
Pos condiciones:	Guardia realizada y evaluación del personal.
Prioridad:	Alta

Tabla 3. 6 Descripción Textual CUN “Realizar Guardia”.

Caso de Uso:	Realizar Cuartelería
Actores:	Estudiante.
Trabajadores:	Instructores Educativos
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante se presenta para cumplir con la cuartelería.
Precondiciones:	Se le informa al estudiante la fecha de la actividad.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El caso de uso se inicia cuando el estudiante se presenta a realizar la cuartelería.	2- Los Instructores Educativos, le plantea al estudiante las tareas a realizar.
3- El estudiante procede a realizar las tareas asignadas.	4- Los Instructores Educativos pasan inspección a comprobar que el estudiante está cumpliendo con sus deberes y que realizó las tareas.
	5- Los Instructores Educativos evalúan la realización de la cuartelería.
6- El estudiante terminan la cuartelería y firma la evaluación de de la misma, y se retira.	7- Los Instructores Educativos entregan el registro de cuartelería al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.
Pos condiciones:	Estudiante evaluado, evaluación registrada
Prioridad	Alta

Tabla 3.7 Descripción Textual de CUN “Realizar Cuartelería”.

Caso de Uso:	Cumplir Deberes Apto
Actores:	Personal
Trabajadores:	Instructores Educativos, Personal del Vicedecanato.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el personal debe tener el apartamento limpio y ordenado.
Precondiciones:	Estar ubicado en un apartamento de la Residencia.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El caso de uso se inicia cuando el personal deben mantener el apartamento limpio.	2- Los Instructores Educativos realizan inspección diariamente.
	3- Los Instructores Educativos comprueban que el personal está cumpliendo con sus deberes.
	4- Los Instructores Educativos evalúan el comportamiento del personal durante el mes.
5- El personal firma la evaluación mensual, y se retira.	6- Los Instructores Educativos le entrega el registro de evaluaciones al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.
Pos condiciones:	Estudiante Evaluado, evaluación registrada.
Prioridad:	Alta

Tabla 3.8 Descripción Textual de CUN "Cumplir Deberes Apto".

Caso de Uso:	Participar Juegos Deportivos
Actores:	Personal
Trabajadores:	Profesor Guía.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante participa en los Juegos Deportivos.
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1- El caso de uso se inicia cuando el personal participa en los Juegos Deportivos.	2- El profesor guía le solicita la información correspondiente.
3- El personal entrega la información.	4- El profesor guía recibe la información.
5- El personal culmina su participación en los Juegos.	6- El profesor guía registra la participación del estudiante en los juegos.
	7- El profesor guía entrega la evaluación al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.
Pos condiciones:	Personal evaluado, y evaluación registrada.
Prioridad:	Alta

Tabla 3.9 Descripción Textual de CUN "Participar Juegos Deportivos".

Caso de Uso:	Participar Festivales	
Actores:	Personal.	
Trabajadores:	Profesor Guía.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante participa en los Juegos Deportivos.	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El caso de uso se inicia cuando el personal participa en los Festivales de Artistas Aficionados.	2- El profesor guía le solicita la información correspondiente.	
3- El personal entrega la información.	4- El profesor guía recibe la información.	
5- El personal culmina su participación en los Festivales de Artistas Aficionados.	6- El profesor guía registra la participación del estudiante en los festivales.	
	7- El profesor guía entrega la evaluación al personal del Vicedecanato, y termina el caso de uso.	
Pos condiciones:	Personal evaluado, y evaluación registrada.	
Prioridad:	Alta	

Tabla 3.10 Descripción Textual de CUN "Participar Festivales".

Caso de Uso:	Realizar Inspección	
Actores:	Personal	
Trabajadores:	Personal del Vicedecanato	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el personal se presenta a realizar la Inspección	
Precondiciones:	Inspección creada.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1- El caso de uso se inicia cuando el personal se presenta a realizar la Inspección	2- El personal del Vicedecanato le solicita los datos de la inspección	
3- El personal entrega la información.	4- El personal del Vicedecanato recibe la información	
5- El personal termina cuando culmina la Inspección	6- El personal del Vicedecanato registra la Información.	
Pos condiciones:	Inspección registrada.	
Prioridad:	Alta	

Tabla 3.11 Descripción Textual de CUN "Realizar Inspección".

3.2.7. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

El Diagrama de Clases del Modelo de Objetos describe la relación entre las entidades del negocio y los trabajadores del sistema. A continuación se muestra el siguiente diagrama.

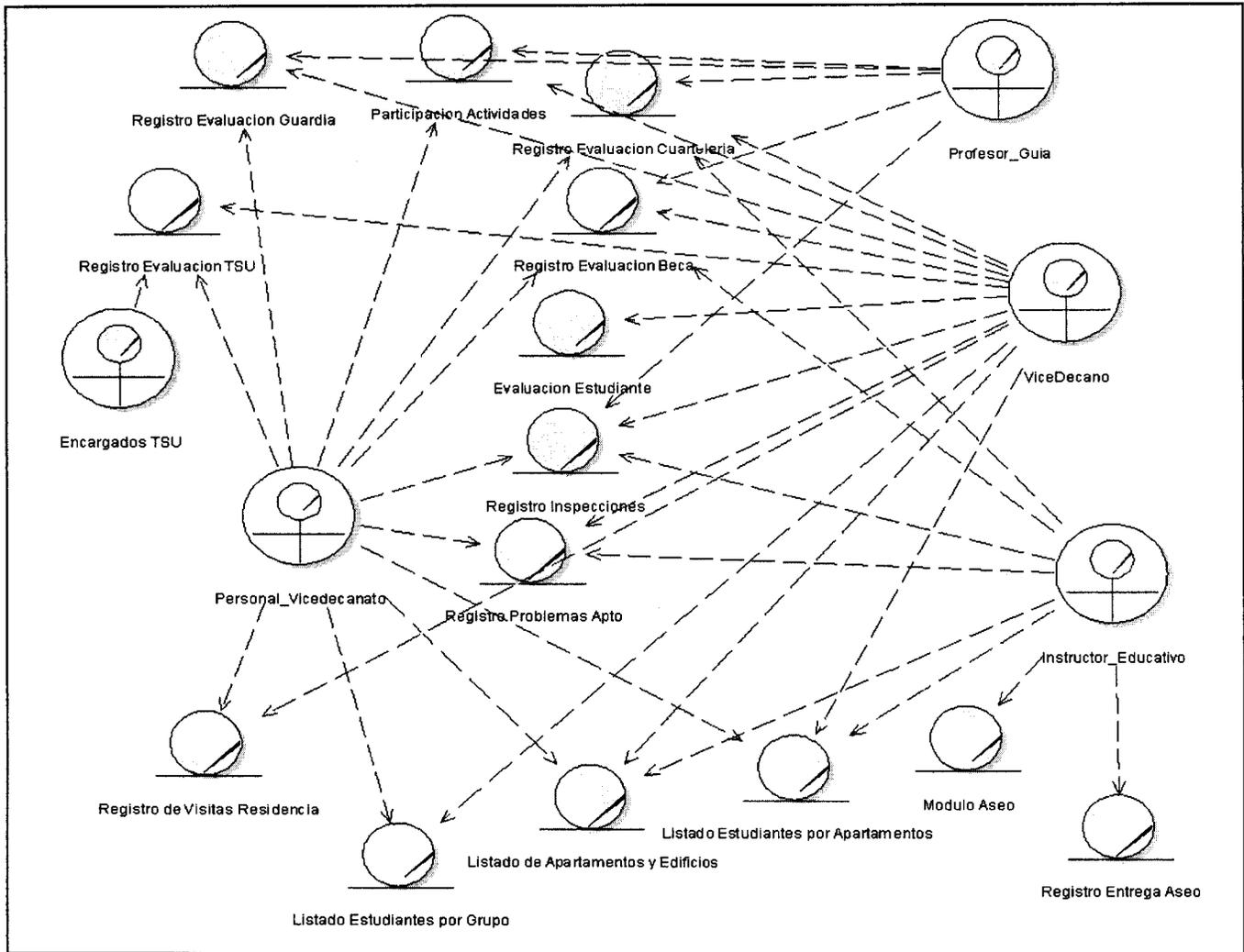


Figura 3: Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.

3.2. Requerimientos Funcionales

Las condiciones o funcionalidades que debe cumplir el sistema, son de vital importancia, para lograr los objetivos trazados y que el cliente quede satisfecho con la aplicación a implementar.

A continuación se muestran **los requisitos funcionales** que debe cumplir el sistema.

- **RF1: Gestionar Residencia.**
 - **RF 1.1:** Adicionar Edificio.
 - **RF 1.2:** Adicionar Apartamento.
 - **RF 1.3:** Modificar Datos Apartamento.
 - **RF 1.4:** Eliminar Edificio.

- RF 1.5: Eliminar Apartamento.
- RF 1.6: Imprimir Reporte Residencia.
- **RF2: Gestionar Ubicación Estudiantes.**
 - RF 2.1: Ubicar Estudiante en Residencia.
 - RF 2.2: Mudar Estudiantes a Otro Apartamento.
 - RF 2.3: Dar Baja a Estudiante.
 - RF 2.4: Reporte Ubicación Estudiantes.
- **RF3: Gestionar Evaluación Estudiante.**
 - RF 3.1: Adicionar Evaluación Beca y Cuartelería.
 - RF 3.2: Adicionar Evaluación Guardia y TSU.
 - RF 3.3: Adicionar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales.
 - RF 3.4: Modificar Evaluación Beca y Cuartelería.
 - RF 3.5: Modificar Evaluación Guardia y TSU.
 - RF 3.6: Modificar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales.
 - RF 3.7: Mostrar Evaluación Estudiantes.
- **RF4: Gestionar Evaluación Profesor.**
 - RF 4.1: Adicionar Evaluación Profesor.
 - RF 4.2: Modificar Evaluación Profesor.
 - RF 4.3: Mostrar Evaluación Profesor.
- **RF5: Controlar Módulo de Aseo.**
 - RF 5.1: Entrega Módulo de Aseo.
 - RF 5.2: Confeccionar Módulo de Aseo.
- **RF6: Gestionar Información VEUR.**
 - RF 6.1: Adicionar Noticia del VEUR.
 - RF 6.2: Eliminar Noticia del VEUR.
 - RF 6.3: Modificar Noticia del VEUR.
- **RF7: Gestionar Problemas Apartamentos.**
 - RF 7.1: Adicionar Problemas Apartamento.
 - RF 7.2: Modificar Problemas Apartamento.
 - RF 7.3: Mostrar Problemas Apartamento.
 - RF 7.4: Eliminar Problemas Apartamento.
- **RF8: Búsqueda y Localización.**
- **RF9: Reportes.**

- **RF 9.1:** Imprimir Reporte de Estudiantes.
- **RF 9.2:** Imprimir Reporte de Profesores.
- **RF 9.3:** Imprimir Reporte Evaluación Grupos.
- **RF10: Búsqueda por Información.**
 - **RF 10.1:** Búsqueda por Grupos.
 - **RF 10.2:** Búsqueda por Problemas de Apartamentos.
 - **RF 10.3:** Búsqueda Información por Evaluación.
 - **RF 10.4:** Búsqueda por Evaluación Mensual de Grupo.
 - **RF 10.5:** Búsqueda Mensual de Evaluaciones de Profesores.
- **RF11: Controlar Inspección.**
 - **RF 11.1:** Crear Inspección.
 - **RF 11.2:** Realizar Inspección Apartamento.
 - **RF 11.3:** Mostrar Resultado Inspección.

3. 3. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son las propiedades que hacen de la aplicación un software con muchas ventajas y que resulte factible su explotación, para poder lograr que el producto sea en primer lugar usable, rápido y confiable, estos son fundamentales en el éxito del producto. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto.

A continuación se presentan **los requerimientos no funcionales** del sistema:

- **Requerimiento de software.**
 - **RNF1.** Para la implantación del sistema se requiere de un servidor Linux ó Windows NT.
 - **RNF2.** Apache como servidor Web V1.X o superior y PostgreSQL V7.x o superior como servidor de bases de Datos.
 - **RNF3.** Los requerimientos en el lado del cliente para la utilización del sistema sólo se limitan a tener disponible un navegador Web compatible o superior con Internet Explorer.
- **Requerimiento de hardware.**
 - **RNF4.** Para los servidores tanto Web como SGBD: PENTIUM II o superior, no inferior a 512 MB de RAM, 4. 2 GHz o superior, y no menor a 40Gb de capacidad de disco duro.

- **RNF5.** Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requieren como mínimo un procesador Pentium II, 64 Mb de memoria RAM. Estas máquinas deben de estar conectadas en red con el servidor.
- **Apariencia o interfaz externa.**
 - **RNF6.** El software brinda una interfaz simple y de fácil uso para que el usuario interactúe con el sistema, sin dificultad.
 - **RNF7.** El diseño del software se realizó de modo tal que el usuario pueda ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad.
 - **RNF8.** Se trata de que la aplicación sea lo más interactiva posible.
 - **RNF9.** La navegabilidad debe ser sencilla.
- **Usabilidad.**
 - **RNF10.** El sistema podrá ser usado por los usuarios de la facultad.
 - **RNF11.** El acceso a datos debe ser rápido y sin errores de solución y respuesta.
- **Rendimiento.**
 - **RNF12.** Se debe garantizar que el tiempo de respuesta del sistema ante las solicitudes de los usuarios para cada acción a realizar por estos sea el menor posible, para garantizar el buen funcionamiento del sistema debido a que es muy dinámico e interactivo.
- **Portabilidad.**
 - **RNF13.** El sistema correrá no solo sobre Windows sino también sobre Linux, permitiendo que el servidor pueda ser cambiado sin importar sistema operativo llevando a cabo esta acción sin necesidad de efectuar cambios significativos.
- **Soporte.**
 - **RNF14.** Un correcto mantenimiento del sistema a la hora de realizar cambios en los datos generales de la BD para evitar errores.
- **Requerimientos de Seguridad.**
 - **RNF15.** Para mantener la integridad en el mismo sólo se podrá acceder al sistema después de autenticarse en el módulo de Administración de la Plataforma de Informatización.
- **Legales**

- **RNF16.** Reconocido y autorizado por instancias superiores tales como la directiva de la UCI y la Facultad.
- **RNF17.** Documentación legal de uso como Declaración de Autoría.

3. 4. Descripción del Sistema Propuesto

3.4.1. Descripción de los Actores del Sistema

Los actores del sistema son los que interactúan con los requisitos funcionales, que constituyen las funcionalidades de la aplicación, mediante el uso de la aplicación pueden intercambiar información en dependencia del papel o rol que juega dentro de la organización.

A continuación una tabla con los actores del sistema y el por qué de su designación.

Actores del Sistema	Justificación
Instructor Educativo	Es el encargado de pasar inspección y evaluar a los estudiantes y profesores internos, controlando la limpieza, la organización. Evalúa la realización de la cuartería por parte de los estudiantes, entrega el módulo de aseo personal, así como reporta los problemas en los apartamentos que atiende.
Personal del Vicedecanato	Son los encargados de revisar la realización de las tareas, controlan y reúnen toda la información, pueden registrar, modificar, mostrar las evaluaciones. Son los encargados de registrar las noticias del VEUR y de evaluar a los profesores en otras tareas como Guardia Obrera y Visitas a la Residencia.
Vicedecano EUR	Es el máximo responsable de controlar, y centrar la información de todos los profesores internos y de los estudiantes en la Residencia, forma de localizarlos, también de controlar las evaluaciones en todas las tareas extracurriculares, tener el control y actualizada la distribución de los mismos en la Residencia.
Usuarios	Toda persona que accede al sistema de VEUR.
Usuarios Avanzados	Son todos los encargados de evaluar a los estudiantes en las distintas tareas que realizan, pueden modificar las evaluaciones, además incluyen aquellos encargados de realizar inspección por los apartamentos.

Tabla 3.12 Justificación de los Actores del Sistema.

3.4.2. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

El diagrama de casos de uso del sistema representa gráficamente el funcionamiento del VEUR pues se muestran los procesos que se llevan a cabo en la entidad y su interacción con los actores; por tanto

muestra, los distintos requisitos funcionales que se esperan de una aplicación o sistema y cómo se relaciona con los actores, que constituirán en su mayoría, los usuarios finales del producto informático.

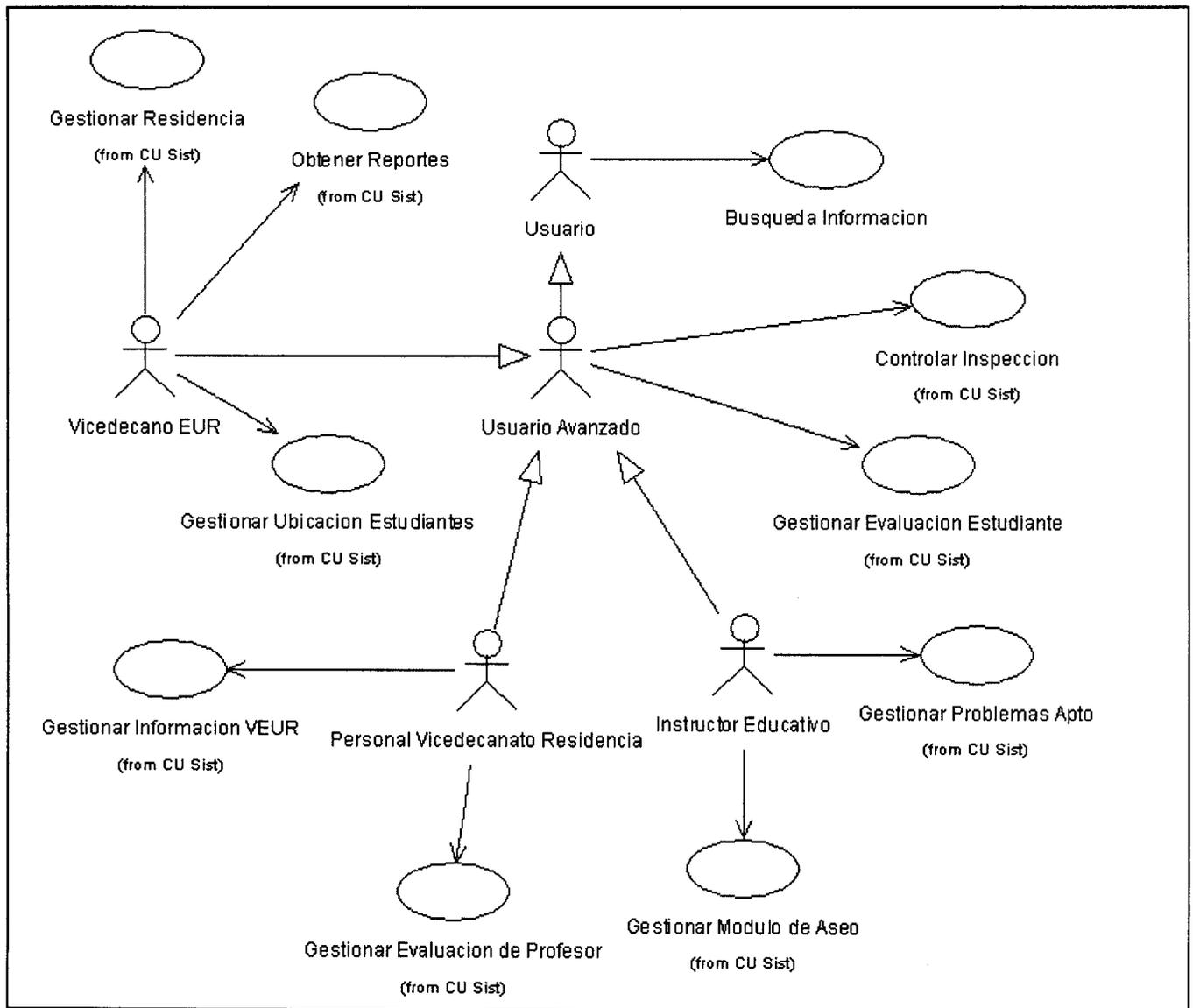


Figura 4: Diagrama de Caso de Uso del Sistema.

3.4.3. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema

La descripción textual de los casos del sistema, orientan y detallan cómo funciona el sistema, también la interacción de los usuarios con el mismo, lo que constituye de vital importancia a la hora de utilizar el

sistema, pues orienta y dirige a los usuarios en la forma que debe actuar y la respuesta que el mismo brinda ante cada solicitud.

Caso de Uso	Gestionar Residencia	
Actores	Vicedecano de Extensión y Residencia (inicia).	
Propósito	Permite al Vicedecano de Extensión y Residencia gestionar la información referente al sistema: Adicionar Edificio. Eliminar Edificio. Adicionar Apartamento. Eliminar Apartamento. Modificar Datos de un Apartamento. Imprimir Reporte de la Residencia	
Resumen	El CUS se inicia cuando el Vicedecano selecciona la opción de Gestionar Residencia, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por el Vicedecano y termina el CUS.	
Referencias	RF 1	
Precondiciones	- El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción	
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio adicionado a la Base de Datos. 2. Edificio eliminado de la Base de Datos. 3. Apartamento adicionado a la Base de Datos. 4. Apartamento eliminado de la Base de Datos. 5. Datos de un apartamento modificado en la Base de Datos. 6. Reporte de la Residencia 	
Curso normal de los eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El Vicedecano selecciona la opción de Gestionar Edificios.	1.1 El sistema muestra las opciones: Adicionar Edificio. Eliminar Edificio. Adicionar Apartamento. Eliminar Apartamento. Modificar Datos de un Apartamento. Imprimir Reporte Residencia	
Escenario 1: Adicionar Edificio		
1. El Vicedecano selecciona la opción de Adicionar Edificio.	1.1 El sistema muestra el formulario con los datos necesarios para la adición de un nuevo edificio.	
2. El Vicedecano introduce los datos solicitados por el sistema y presiona el botón: "Adicionar".	2.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Vicedecano.	
2.2 Si los datos introducidos son correctos, el sistema adiciona dicho edificio a la BD y termina el CUS.		
Curso Alterno de los Eventos		
2.2 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Vicedecano retornar a la acción 2.		
Escenario 2: Eliminar Edificio		

1. El Vicedecano selecciona la opción de Eliminar Edificio.	1.1 El sistema muestra un listado con los edificios existentes en la BD.
2. El Vicedecano selecciona el edificio que será eliminado y presiona el botón "Eliminar".	2.1 El sistema elimina el edificio seleccionado de la BD y termina el CUS.
Curso Alternativo de los Eventos	
Escenario 3: Adicionar Apartamento	
1. El Vicedecano selecciona la opción de Adicionar Apartamento.	1.1 El sistema muestra un listado con los edificios existentes en la BD.
2. El Vicedecano selecciona el edificio al que le desea adicionar un apartamento.	2.1 El sistema muestra el formulario a completar para la adición de un nuevo apartamento.
3. El Vicedecano introduce los datos solicitados por el sistema y presiona el botón: "Adicionar".	3.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Vicedecano.
	3.2 Si los datos introducidos son correctos, el sistema adiciona dicho apartamento a la BD y termina el CUS.
Curso Alternativo de los Eventos	
3.2 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Vicedecano retornar a la acción 2.	
Escenario 4: Eliminar Apartamento.	
1. El Vicedecano selecciona la opción de Eliminar Apartamento.	1.1 El sistema muestra un listado con los edificios existentes en la BD.
2. El Vicedecano selecciona el edificio del cual desea eliminar el apartamento.	2.1 El sistema muestra un listado con los apartamentos del edificio existentes en la BD.
3. El Vicedecano selecciona el apartamento que será eliminado y presiona el botón "Eliminar".	3.1 El sistema elimina el apartamento seleccionado de la BD y termina el CUS.
Curso Alternativo de los Eventos	
3.1 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Vicedecano retornar a la acción 2.	
Escenario 5: Modificar Datos de un Apartamento.	
1. El Vicedecano selecciona la opción "Modificar Datos de un Apartamento".	1.1 El sistema muestra un listado con los Edificios almacenados en la BD.
2. El Vicedecano selecciona el edificio donde se encuentra el Apartamento.	2.1 El sistema muestra un listado con los Apartamentos de ese Edificio almacenados en la BD.
3. El Vicedecano selecciona el Apartamento del cual desea modificar los datos.	3.1 El sistema muestra un formulario con los datos del Apartamento, para que el Vicedecano modifique los que desee.
4. El Vicedecano modifica los valores.	4.1 El sistema verifica los datos entrados por el Vicedecano.
	4.2 Si los datos son correctos, se actualiza la BD y termina el CUS.
Curso Alternativo de los Eventos	

4.2 Si los datos no son correctos, muestra un mensaje de error, retorna a la acción 4.	
Escenario 6: Imprimir Reporte Residencia	
1. El Vicedecano selecciona la opción "Imprimir Reporte Residencia".	1.1 El sistema muestra un formulario con la opción de "Imprimir Reporte Residencia".
2. El Vicedecano oprime el botón "Imprimir Reporte Residencia".	2.1 El sistema muestra un listado con los Edificios y Apartamentos de la Residencia de la F9 y termina el caso de uso
Curso Alterno de los Eventos	

Tabla 3.13 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Residencia".

Caso de Uso	Gestionar Ubicación Estudiantes.
Actores	Vicedecano de Extensión y Residencia (inicia).
Propósito	Permite al Vicedecano de Extensión y Residencia gestionar la información referente al sistema: Ubicar Estudiantes en la Residencia. Dar Baja a un Estudiante de la Residencia. Cambiar Estudiantes de un Apartamento a otro. Generar Reporte de Ubicación.
Resumen	El CUS se inicia cuando el Vicedecano selecciona la opción de Gestionar Ubicación Estudiantes, luego selecciona la acción a realizar, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.
Referencias	RF 2
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.
Pos condiciones	1. Modifica apartamento en la BD. 2. Modifica estudiantes en la BD. 3. Elimina estudiante de la BD.
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Vicedecano selecciona la opción de "Gestionar Ubicación Estudiantes".	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar: Ubicar Estudiantes en Apartamentos. Mudar Estudiantes a otro Apartamento. Dar Baja Estudiante de la Residencia. Reporte de Ubicación de Estudiantes.
2. El Vicedecano selecciona el tipo de acción a realizar.	2.1 El sistema muestra un formulario solicitando los datos para realizar la acción.
3. El Vicedecano introduce los datos solicitados	3.1 El sistema muestra los resultados.
Curso Alterno de los Eventos	
3. 1 Si el usuario no tiene los permisos necesarios, recibe la notificación y se le muestra la página Principal.	
3.2 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al responsable retornar a la acción 3.	

Escenario 1: Ubicar Estudiantes Residencia	
1.1 El Vicedecano selecciona la opción "Ubicar Estudiantes Residencia".	1.1 El sistema muestra un botón "Ubicar Estudiantes".
2.1 El Vicedecano presiona el botón "Ubicar Estudiantes".	2.1 El sistema muestra un reporte de los apartamentos que no están llenos, o de los estudiantes que no se pudieron ubicar.
Escenario 2: Mudar Estudiantes a otro Apartamento.	
1. El Vicedecano selecciona la opción "Mudar Estudiantes a otro Apto".	1.1 El sistema muestra un formulario solicitando los datos necesarios.
2. El Vicedecano introduce los datos y presiona el botón "Ver datos".	2.1 El sistema muestra la capacidad disponible del nuevo apartamento y la opción de mudar a los estudiantes.
3. El Vicedecano selecciona los estudiantes a mudar y presiona el botón "Mudar Estudiante."	3.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Vicedecano y se actualiza la BD.
Escenario 3: Dar Baja a un Estudiante.	
1. El Vicedecano selecciona la opción "Dar Baja a un Estudiante".	1.1 El sistema muestra las opciones de búsqueda que puede realizar el usuario (Por Solapín, Por Usuario).
2. El Vicedecano introduce los datos de búsqueda.	2.1 El sistema muestra los datos del estudiante y brinda la posibilidad de eliminar el estudiante.
3. El Vicedecano oprime el botón de "Eliminar".	3.1 El sistema elimina al estudiante de la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
3.1 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Vicedecano retornar a la acción 2.	
Escenario 4: Reporte de Ubicación de Estudiante	
1. El vicedecano selecciona la opción "Reporte de Ubicación Estudiantes"	1.1 El sistema muestra la opción de búsqueda que puede realizar el usuario (por apartamento)
2. El Vicedecano introduce los datos de búsqueda.	2.1 El sistema muestra un listado de todos los estudiantes ubicados en el apartamento.

Tabla 3.14 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Ubicación Estudiantes".

Caso de Uso	Gestionar Evaluación del Estudiante.
Actores	Usuario (inicia).
Propósito	Permite a los responsables de controlar cada tarea registrar, modificar y obtener las evaluaciones de los estudiantes en el Sistema (TSU, Guardia, Residencia, Cuartelería, Juegos Deportivos, Festivales).
Resumen	El CUS se inicia cuando los responsables seleccionan la opción a realizar (Registrar, Modificar o Mostrar Evaluaciones Estudiante) luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.
Referencias	RF 3
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar Evaluación del Estudiante en el TSU en la BD. 2. Registrar Evaluación del Estudiante en la Beca en la BD.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Registrar Evaluación del Estudiante en la Guardia en la BD. 4. Registrar Evaluación del Estudiante en la Cuartelería en la BD. 5. Registrar Evaluación del Estudiante en los Juegos Dep. en la BD. 6. Registrar Evaluación del Estudiante en los Festivales AA. en la BD. 7. Modificar Evaluación del Estudiante en el TSU en la BD. 8. Modificar Evaluación del Estudiante en la Beca en la BD. 9. Modificar Evaluación del Estudiante en la Guardia en la BD. 10. Modificar Evaluación del Estudiante en la Cuartelería en la BD. 11. Modificar Evaluación del Estudiante en los Juegos Dep. en la BD. 12. Modificar Evaluación del Estudiante en los Festivales AA. en la BD.
--	--

Curso normal de los eventos

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Los usuarios seleccionan la opción "Gestionar Evaluación Estudiante"	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar el usuario: (Modificar y adicionar cualquier tipo de evaluación de los estudiantes).
2. Los usuarios seleccionan el tipo de Evaluación del Estudiante que desea.	2.1 El sistema muestra un listado con los tipos de evaluaciones que se pueden registrar: (TSU, Guardia, Cuartelería, Beca, Juegos Deportivos, Festivales).
3. Los responsables seleccionan el tipo de Evaluación.	3.1 El sistema comprueba si según el rol que tiene el responsable puede realizar la operación. 3.2 Si el rol del usuario puede realizar la operación. Se le muestra al usuario las opciones para que entre los datos de las evaluaciones.

Curso alterno de los eventos.

3.2 Si el rol del usuario no permite realizar esa operación, se le muestra un mensaje de error, y lo dirige que vaya a la acción 2.
3.3 Si los datos introducidos por los usuarios son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo.

Curso Alterno de los Eventos

Escenario 1: Adicionar Evaluación Beca y Cuartelería

1. El instructor educativo selecciona la opción "Adicionar Evaluación Beca y Cuartelería".	1.1 El sistema muestra las evaluaciones a adicionar (Beca o Cuartelería).
2. El instructor educativo selecciona el aspecto a evaluar.	2.1 El sistema muestra un listado de los Edificios almacenados en la BD.
3. El instructor educativo selecciona el Edificio.	3.1 El sistema muestra un listado de los Apartamentos de ese Edificio almacenados en la BD.
4. El instructor educativo selecciona el Apartamento donde viven los estudiantes a evaluar.	4.1 El sistema muestra un listado con los mismos con la posibilidad de registrar la evaluación.
5. El responsable introduce los datos solicitados por el sistema y presiona el botón: "Guardar".	5.1 El sistema procesa los datos introducidos por el instructor educativo.

Curso Alterno de los Eventos

5.1 Si los datos introducidos por el Responsable son incorrectos, el sistema muestra un mensaje

de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Responsable retornar a la acción 5.	
Escenario 2: Adicionar Evaluación Guardia y TSU	
1. El profesor guía selecciona la opción "Adicionar Evaluación Guardia y TSU".	1.1 El sistema muestra las evaluaciones a adicionar (Guardia o TSU).
2. El profesor guía selecciona el aspecto a evaluar.	2.1 El sistema muestra un listado con los grupos que están almacenados en la BD.
3. El profesor guía selecciona el grupo que atiende.	3.1 El sistema muestra un listado con todos los estudiantes del grupo, y la opción de evaluarlos.
4. El profesor guía introduce los datos solicitados por el sistema y presiona el botón: "Guardar".	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el profesor guía y guarda la información.
Curso Alternativo de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el profesor guía son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al profesor guía retornar a la acción 4.	
Escenario 3: Adicionar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales	
1. El profesor guía selecciona la opción "Adicionar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales".	1.1 El sistema muestra las evaluaciones a adicionar (Juegos Deportivos o Festivales).
2. El profesor guía selecciona el aspecto a evaluar.	2.1 El sistema muestra un listado con los grupos que están almacenados en la BD.
3. El profesor guía selecciona el grupo que atiende.	3.1 El sistema muestra un listado con todos los estudiantes del grupo.
4. El profesor guía selecciona el estudiante a evaluar.	4.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para evaluar al estudiante.
5. El profesor guía introduce los datos solicitados por el sistema y presiona el botón: "Guardar".	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el profesor guía y guarda la información en la BD.
Curso Alternativo de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el profesor guía son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al profesor guía retornar a la acción 5.	
Escenario 4: Modificar Evaluación Beca y Cuartelería.	
1. El usuario selecciona la opción "Modificar Evaluación Beca y Cuartelería".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos de la evaluación a buscar (Beca o Cuartelería).
2. El usuario selecciona los datos de la evaluación a buscar.	2.1 El sistema muestra un listado de las opciones de búsqueda del estudiante (Por Usuario y Por Solapín) y muestra un formulario para realizar la búsqueda.
3. El usuario selecciona el tipo de búsqueda y entra los datos.	3.1 El sistema muestra un formulario con las evaluaciones del estudiante en el período a buscar así como la opción de modificarlas.
4. El usuario introduce los datos a modificar y presiona el botón: "Guardar".	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el instructor educativo y salva la información en la BD.
Curso Alternativo de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el usuario son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al usuario retornar a la acción 4.	
Escenario 5: Modificar Evaluación Guardia y TSU.	

1. El usuario selecciona la opción "Modificar Evaluación Guardia y TSU".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos de la evaluación a buscar (Guardia o TSU).
2. El usuario selecciona los datos de la evaluación a buscar.	2.1 El sistema muestra un listado de las opciones de búsqueda del estudiante (Por Usuario y Por Solapín) y muestra un formulario para realizar la búsqueda.
3. El usuario selecciona el tipo de búsqueda y entra los datos.	3.1 El sistema muestra un formulario con las evaluaciones del estudiante en el período a buscar así como la opción de modificarlas.
4. El usuario introduce los datos a modificar y presiona el botón: "Guardar".	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el instructor educativo y salva la información en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el usuario son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al usuario retornar a la acción 4.	
Escenario 6: Modificar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales.	
1. El usuario selecciona la opción "Modificar Evaluación Juegos Deportivos y Festivales".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos de la evaluación a buscar (Juegos Deportivos o Festivales).
2. El usuario selecciona los datos de la evaluación a buscar.	2.1 El sistema muestra un listado de las opciones de búsqueda del estudiante (Por Usuario y Por Solapín) y muestra un formulario para realizar la búsqueda.
3. El usuario selecciona el tipo de búsqueda y entra los datos.	3.1 El sistema muestra un formulario de las evaluaciones del estudiante así como la opción de modificarlas.
4. El usuario introduce los datos a modificar y presiona el botón: "Guardar".	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el instructor educativo y salva la información en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el usuario son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al usuario retornar a la acción 4.	
Escenario 7: Mostrar Evaluación Estudiante.	
1. El usuario selecciona la opción "Búsqueda por Información" y luego selecciona "Búsqueda Evaluación por Grupo".	1.1 El sistema muestra las opciones de búsqueda de información de los estudiantes.
2. El usuario selecciona los parámetros de búsqueda por grupo	2.1 El sistema muestra un listado de las evaluaciones de los estudiantes de ese grupo, almacenados en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
1. El usuario selecciona la opción "Gestionar Evaluación Estudiante" y luego Selecciona la opción "Mostrar Evaluación Estudiante"	1.1 El sistema muestra un formulario con las opciones de búsquedas.
2. El usuario selecciona los parámetros de búsqueda.	2.1 El sistema muestra los resultados de las evaluaciones almacenados en la BD.

Tabla 3.15 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Evaluación Estudiante".

Caso de Uso	Gestionar Evaluación Profesor.	
Actores	Usuario (inicia).	
Propósito	Permite a los responsables de controlar cada tarea registrar, modificar y mostrar las evaluaciones de los profesores en el Sistema (Visita a la Residencia, Guardia, Beca).	
Resumen	El CUS se inicia cuando los responsables seleccionan la opción de Gestionar Evaluación del Profesor, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.	
Referencias	RF 4	
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.	
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1 Registrar Evaluación del Profesor en Visitas a la Beca en la BD. 2 Registrar Evaluación del Profesor en la Guardia en la BD. 3 Registrar Evaluación del Profesor en la Beca en la BD. 4 Registrar Evaluación del Profesor en los Juegos Dep. en la BD. 5 Registrar Evaluación del Profesor en los Festivales en la BD 6 Modificar Evaluación del Profesor en la Guardia en la BD. 7 Modificar Evaluación del Profesor en Visitas a la Beca en la BD. 8 Modificar Evaluación del Profesor en la Beca en la BD. 9 Modificar Evaluación del Profesor en los Juegos Dep. en la BD. 10 Modificar Evaluación del Profesor en los Festivales en la BD. 	
Curso normal de los eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. Los responsables de las evaluaciones seleccionan la opción de "Gestionar Evaluación Profesor".	1.1 El sistema muestra un formulario para las opciones a realizar (Adicionar Evaluación Profesor, Modificar Evaluación Profesor).	
2. Los responsables selecciona la opción a realizar.	2.1 El sistema muestra los fomularios correspondientes.	
Curso Alterno de los Eventos.		
2.1 Si el usuario no tiene los permisos requeridos el sistema muestra un mensaje de error y lo dirige a la acción 2.		
Escenario 1: Adicionar Evaluación Profesor		
1. El usuario selecciona la opción "Adicionar Evaluación Profesor".	1.1 El sistema muestra un listado de los aspectos a evaluar (Guardia Obrera, Visitas a la Residencia y Beca, Juegos Deportivos y Festivales).	
2. El usuario selecciona el tipo de evaluación.	2.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para la evaluación del profesor y la opción de búsqueda del profesor (Por Solapín, Por Usuario).	
3. El usuario selecciona el tipo de búsqueda.	3.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para realizar la búsqueda.	
4. El usuario introduce los datos que pide el sistema.	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el usuario y guarda la Evaluación creada en la BD.	
Curso Alterno de los Eventos		
4.1 Si los datos introducidos por el usuario son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al usuario retornar a la acción 4.		
Escenario 2: Modificar Evaluación Profesor		
1. El usuario selecciona la opción "Modificar Evaluación Profesor".	1.1 El sistema muestra un listado de los aspectos a evaluar (Guardia Obrera, Visitas a la Residencia y	

	Beca, Juegos Deportivos, Festivales).
2. El usuario selecciona el tipo de evaluación.	2.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para la evaluación del profesor y la opción de búsqueda del profesor (Por Solapín y Por Usuario).
3. El usuario selecciona el tipo de búsqueda.	3.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para realizar la búsqueda.
4. El usuario introduce los datos que pide el sistema.	4.1 El sistema procesa los datos introducidos por el usuario y guarda la Evaluación modificada en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
4.1 Si los datos introducidos por el usuario son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al usuario retornar a la acción 4.	
Escenario 3: Mostrar Evaluación Profesor	
1. El usuario selecciona la opción "Búsqueda por Información" y luego selecciona "Búsqueda Evaluación Profesor".	1.1 El sistema muestra las opciones de búsqueda de información de los profesores
2. El usuario introduce los datos de búsqueda.	2.1 El sistema muestra un listado de las evaluaciones del profesor en el curso actual almacenados en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
1. El usuario selecciona la opción "Gestionar Evaluación Profesor" y posteriormente, selecciona "Mostrar Evaluación Profesor".	1.1. El sistema muestra un formulario con los parámetros de búsqueda.
2 El usuario introduce los parámetros de búsqueda.	2.1 El sistema muestra los resultados de las evaluaciones almacenadas en la BD.

Tabla 3.16 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Evaluación Profesor".

Caso de Uso	Controlar Módulo Aseo.
Actores	Instructor Educativo (inicia).
Propósito	Permite al Instructor Educativo controlar la información referente al aseo personal y su entrega.
Resumen	El CUS se inicia cuando los Instructores Educativos seleccionan la opción de Gestionar Aseo, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.
Referencias	RF 5
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.
Pos condiciones	1. Registrar Información del Aseo de cada mes en la BD. 2. Registrar la Entrega de Aseo a Estudiante en la BD.
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Instructor Educativo selecciona la opción de "Gestionar Aseo".	1.1 El sistema muestra un listado con los tipos de opciones que se pueden realizar: Confeccionar Módulo de Aseo. Entregar Módulo de Aseo.

2. El Instructor Educativo selecciona el tipo de acción a realizar.	2.1 El sistema comprueba si según el rol que tiene el responsable puede realizar la operación.
	2.2 Si el rol del usuario puede realizar la operación. Se le muestra al usuario las opciones para que entre los datos de las evaluaciones.
Curso Alterno de los Eventos.	
2.1 Si el rol del usuario no permite realizar esa operación, se le muestra un mensaje de error, y lo dirige que vaya a la acción 2.	
Escenario 1: Confeccionar Aseo.	
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Confeccionar Módulo Aseo".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para la confección del módulo de aseo.
2. El Instructor Educativo introduce los datos solicitados.	2.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Instructor Educativo, adiciona dicha Información a la BD y termina el CUS.
Curso Alterno de los Eventos	
2.1 Si los datos introducidos por el Instructor Educativo son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Instructor Educativo retornar a la acción 2.	
Escenario 2: Entregar Aseo.	
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Entregar Módulo de Aseo".	1.1 El sistema muestra un listado de los Edificios almacenados en la BD.
2. El Instructor Educativo selecciona el Edificio.	2.1 El sistema muestra un listado de los Apartamentos de ese Edificio almacenado en la BD.
3. El Instructor Educativo selecciona el Apartamento.	3.1 El sistema muestra un listado de los estudiantes de ese Apartamento.
4. El Instructor Educativo selecciona los estudiantes a entregar el aseo.	4.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para la entrega del módulo de aseo al estudiante.
	4.2 El sistema verifica los datos introducidos por el Instructor Educativo, adiciona dicha Información a la BD y termina el CUS.
Curso Alterno de los Eventos	
2.1 Si los datos introducidos por el Instructor Educativo son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Instructor Educativo retornar a la acción 2.	

Tabla 3.17 Descripción del Caso de Uso "Controlar Módulo de Aseo".

Caso de Uso	Gestionar Problemas Apartamento.
Actores	Instructor Educativo (inicia).
Propósito	Permite al Instructor Educativo controlar la información de los Apartamentos, su estado y hechos ocurridos (Registrar, Modificar, Eliminar, Mostrar).

Resumen	El CUS se inicia cuando el Instructor Educativo selecciona la opción de Gestionar Problemas Apartamento, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.	
Referencias	RF 7	
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.	
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar Problemas Apartamento en la BD. 2. Modificar Problemas Apartamento en la BD. 3. Eliminar Problemas Apartamento en la BD. 	
Curso normal de los eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El Instructor Educativo selecciona la opción de "Gestionar Problemas Apartamento".	1.1 El sistema muestra las opciones a realizar. Adicionar Problemas Apartamento. Modificar Problemas Apartamento. Eliminar Problemas Apartamento. Mostrar Problemas Apartamento.	
2. El Instructor Educativo selecciona la opción a realizar.	2.1 Si el rol del usuario puede realizar la operación. Se le muestra al usuario las opciones para que entre los datos de las evaluaciones.	
Curso Alterno de los Eventos.		
2.1 Si el rol del usuario no permite realizar esa operación, se le muestra un mensaje de error, y lo dirige que vaya a la acción 2.		
Escenario 1: Adicionar Problemas Apartamento		
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Adicionar Problemas Constructivos".	1.1 El sistema muestra un formulario con las opciones de búsqueda.	
2. El Instructor Educativo selecciona el Edificio.	2.1 El sistema muestra un listado de los Apartamentos de ese Edificio almacenados en la BD.	
3. El Instructor Educativo selecciona el Apartamento.	3.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para registrar el problema constructivo.	
4. El Instructor Educativo introduce los datos solicitados.	4.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Instructor Educativo.	
	4.2 Si los datos introducidos son correctos, el sistema adiciona la Información a la BD y termina el CUS.	
Curso Alterno de los Eventos		
4.2 Si los datos introducidos por el Instructor Educativo son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al responsable retornar a la acción 4.		
Escenario 2: Modificar Problemas Apartamento		
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Modificar Problemas Constructivos".	1.1 El sistema muestra un formulario con la opción de búsqueda.	
2. El Instructor Educativo selecciona el Edificio.	2.1 El sistema muestra un listado de los Apartamentos de ese Edificio almacenados en la BD.	
3. El Instructor Educativo selecciona el	3.1 El sistema muestra un formulario con los datos	

Apartamento.	almacenados en la BD para que modifique los problemas constructivos.
4. El Instructor Educativo introduce los datos solicitados.	4.1 El sistema verifica los datos introducidos por el Instructor Educativo.
	4.2 Si los datos introducidos son correctos, el sistema adiciona dicha Información a la BD y termina el CUS.
Curso Alterno de los Eventos	
4.2 Si los datos introducidos por el Instructor Educativo son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica retornar a la acción 4.	
Escenario 3: Mostrar Problemas Apartamento	
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Mostrar Problemas Constructivos".	1.1 El sistema muestra un listado de los edificios almacenados en la BD.
2. El Instructor Educativo selecciona el edificio y solicita mostrar apartamentos con problemas.	2.1 El sistema muestra los apartamentos de ese edificio con problemas almacenados en la BD.
Escenario 4: Eliminar Problemas Apartamento.	
1. El Instructor Educativo selecciona la opción "Eliminar Problemas Constructivos".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para realizar la búsqueda de los apartamentos.
2. El Instructor Educativo introduce los datos de la búsqueda.	2.1 El sistema muestra la opción de eliminar los problemas constructivos; o en caso de que no existan problemas constructivos en ese Apartamento se le comunica.
3. El usuario selecciona los problemas que desean eliminar.	3.1 El sistema elimina los problemas de la BD, terminando el caso de uso.

Tabla 3.18 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Problemas Apartamento".

Caso de Uso	Obtener Reportes.
Actores	Vicedecano (inicia).
Propósito	Permite al Vicedecano conocer el registro de todas las evaluaciones de un estudiante o profesor.
Resumen	El CUS se inicia cuando el Vicedecano selecciona la opción de Obtener Reporte, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.
Referencias	RF 8
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtener Reporte Estudiante. 2. Obtener Reporte Profesor. 3. Imprimir Reporte Evaluación del Grupo.
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El Vicedecano selecciona la opción de "Obtener Reportes".	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar: Imprimir Reporte Estudiante. Imprimir Reporte Profesor.

	Imprimir Reporte Evaluación del Grupo.
2. El Vicedecano selecciona el tipo de acción a realizar.	2.1 El sistema muestra un formulario solicitando los datos para realizar la búsqueda.
3. El Vicedecano introduce los datos solicitados	3.1 El sistema muestra los resultados de la búsqueda y el reporte con todas las evaluaciones.
Curso Alterno de los Eventos.	
3.1 Si los datos introducidos por el Vicedecano son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Vicedecano retornar a la acción 3.	

Tabla 3.19 Descripción del Caso de Uso "Obtener Reportes".

Caso de Uso	Gestionar Información VEUR.	
Actores	Personal del Vicedecanato (inicia).	
Propósito	Permite al Personal del Vicedecanato controlar la información del Vicedecanato, como noticias y emulaciones (Registrar, Eliminar).	
Resumen	El CUS se inicia cuando Personal del Vicedecanato selecciona la opción de Gestionar Información del VEUR, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios, el sistema realiza la acción seleccionada por los responsables y termina el CUS.	
Referencias	RF 9	
Precondiciones	El usuario debe tener el permiso necesario para realizar esta acción.	
Pos condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registrar Noticias en la BD. 2. Eliminar Noticias en la BD. 3. Modificar Noticias en la BD. 	
Curso normal de los eventos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El Personal del Vicedecanato selecciona la opción de "Gestionar Información VEUR".	1.1 El sistema muestra un listado con los tipos de acciones: Registrar Noticias. Modificar Noticias. Eliminar Noticias.	
2. El Personal del Vicedecanato selecciona la acción a realizar.		
Curso Alterno de los Eventos		
2.1 Si los datos introducidos por el Personal del Vicedecanato son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo		
2.2 Si el rol de usuario del Personal del Vicedecanato no tiene permiso para realizar esta acción el sistema muestra un mensaje de error y lo dirige a la acción 2.		
Escenario 1: Adicionar Noticias.		
1. El Personal del Vicedecanato selecciona la opción "Registrar Noticias".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para adicionar la noticia.	
2. El Personal del Vicedecanato introduce los datos solicitados.	2.1 El sistema registra la noticia a la BD y termina el CUS.	
Curso Alterno de los Eventos		
2.1 Si los datos introducidos por el Personal del Vicedecanato son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Personal del Vicedecanato retornar a la acción 2.		

Escenario 2: Eliminar Noticias.	
1. El Personal del Vicedecanato selecciona la opción "Eliminar Noticia".	1.1 El sistema muestra un formulario para buscar la Noticia a Eliminar.
2. El Personal del Vicedecanato introduce los datos necesarios para realizar la búsqueda.	2.1 El sistema muestra un listado de las noticias que cumplen esos parámetros, con la opción de eliminarlas.
3. El Personal del Vicedecanato selecciona la o las noticias a eliminar y presiona el botón "Eliminar".	3.1 El sistema elimina las noticias seleccionadas de la BD y termina el CUS.
Curso alternativo de los eventos	
3.1 Si los datos introducidos por el Personal del Vicedecanato para la búsqueda son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Personal del Vicedecanato retornar a la acción 2.	
Escenario 3: Modificar Noticias.	
1. El Personal del Vicedecanato selecciona la opción "Modificar Noticias".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para realizar la búsqueda de la noticia.
2. El Personal del Vicedecanato introduce los datos solicitados.	2.1 El sistema muestra la noticia y la posibilidad de modificarla.
3. El Personal del Vicedecanato introduce los nuevos datos de la noticia.	3.1 El sistema almacena los nuevos datos en la BD.
Curso Alterno de los Eventos	
3.1 Si los datos introducidos por el Personal del Vicedecanato son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Personal del Vicedecanato retornar a la acción 2.	

Tabla 3.20 Descripción del Caso de Uso "Gestionar Información VEUR".

Caso de Uso	Controlar Inspección
Actores	Personal (inicia).
Propósito	Permite al Vicedecanato conocer el registro de todas las inspecciones del personal en la Residencia.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el personal decide realizar una inspección a la Residencia. Luego decide evaluar al apartamento en cuestión en dependencia del tipo de evaluación que este registrada en la BD
Referencias	RF 11
Precondiciones	El usuario debe estar autenticado para tener los permisos necesarios para realizar esta acción.
Pos condiciones	1- Adicionar una inspección en la BD. 2- Registrar una inspección a un apto en la BD
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1-El Personal selecciona crear una nueva inspección.	1.1 El sistema muestra las opciones: Crear inspección. Realizar Inspección Apartamento.

	Mostrar resultados de Evaluación	
2-	El Personal selecciona el tipo de acción a realizar.	
Curso Alterno de los Eventos		
3.1 Si el rol de usuario del personal no tiene los permisos necesarios para realizar esta acción, el sistema muestra un mensaje de error y dirige al Personal a la acción 2.		
Escenario 1: Crear Inspección.		
1.	El Personal selecciona la opción "Crear Inspección".	1.1 El sistema muestra un formulario con los datos necesarios para crear la Inspección.
2.	El Personal introduce los datos solicitados.	2.1 El sistema registra la Inspección en la BD y termina el CUS.
Curso Alterno de los Eventos		
2.1 Si los datos introducidos por el Personal son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Personal retornar a la acción 2.		
Escenario 2: Realizar Inspección Apartamento.		
1.	El Personal selecciona la opción "Realizar Inspección Apartamento".	1.1 El sistema muestra un formulario para entrar los datos necesarios para realizar la inspección
2.	El Personal entra los datos solicitados para registrar la evaluación.	2.1 El sistema registra la evaluación de la inspección en la BD y termina el CUS.
Curso Alternos de los Eventos		
2.1 Si los datos introducidos por el Personal son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de error indicando donde está el dato erróneo e indica al Personal retornar a la acción 2.		
Escenario 3: Mostrar Resultados de las Inspecciones.		
1.	El Personal selecciona la opción "Mostrar resultados de Evaluación".	1.1 El sistema muestra un formulario para la búsqueda de la Información.
2.	El personal introduce los datos de búsqueda que brinda el sistema.	2.1 El sistema busca la información en la BD, muestra la información solicitada y termina el CUS.
Curso alternativo de los eventos.		
2.1 Si los datos de búsqueda son incorrectos, el sistema muestra un mensaje de notificación		

Tabla 3.21 Descripción del Caso de Uso "Controlar Inspección".

Conclusiones Parciales

En este capítulo se abordaron temas de gran importancia pues durante el estudio del sistema, se evidencia lo complejo que resulta el flujo de información existente en el VEUR, también la variedad de procesos que en el mismo se realizan, así como los diferentes roles y desempeño que poseen cada uno de los actores del sistema que realizan actividades concretas y que conllevan a un mejor funcionamiento del mismo. Se hace referencia a los requerimientos tanto no funcionales como funcionales.

CAPÍTULO 4 “CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA”

Introducción

En este capítulo se abordarán los resultados de los flujos de trabajo Análisis y Diseño e Implementación. Se mostrarán los artefactos y diagramas realizados, los cuales guiarán el proceso de desarrollo de software, que constituyen de vital importancia para entender el mismo. Con la representación de los distintos diagramas se evidencia cómo funcionará el sistema a implementar, también la ubicación de los componentes que se generan, los cuales han sido fundamentales para desarrollar la aplicación.

4.1. Diagrama de Clases del Análisis

El Diagrama de Clases del Análisis es un artefacto que se genera en el Flujo de Trabajo Análisis y Diseño, el cual es importante pues trata de traducir los requerimientos del sistema en lo que debe hacer el mismo, abordando en forma de representación los elementos del mundo real.

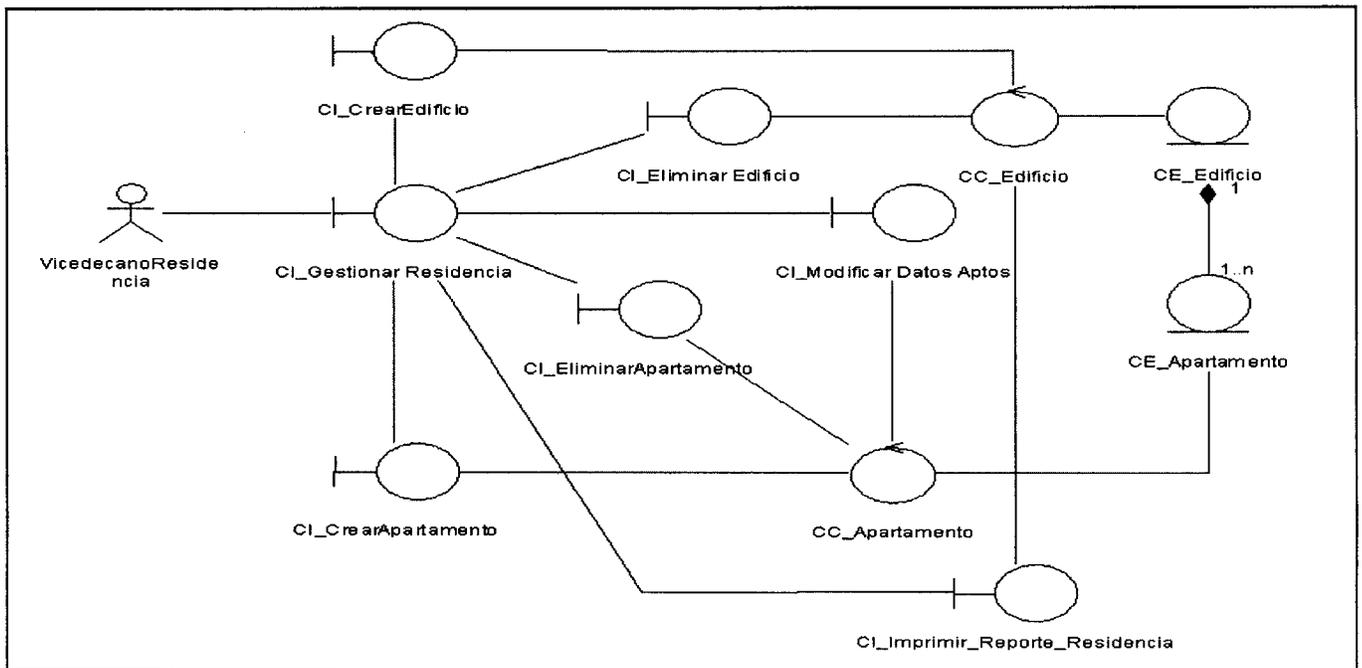


Figura 5: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Residencia.

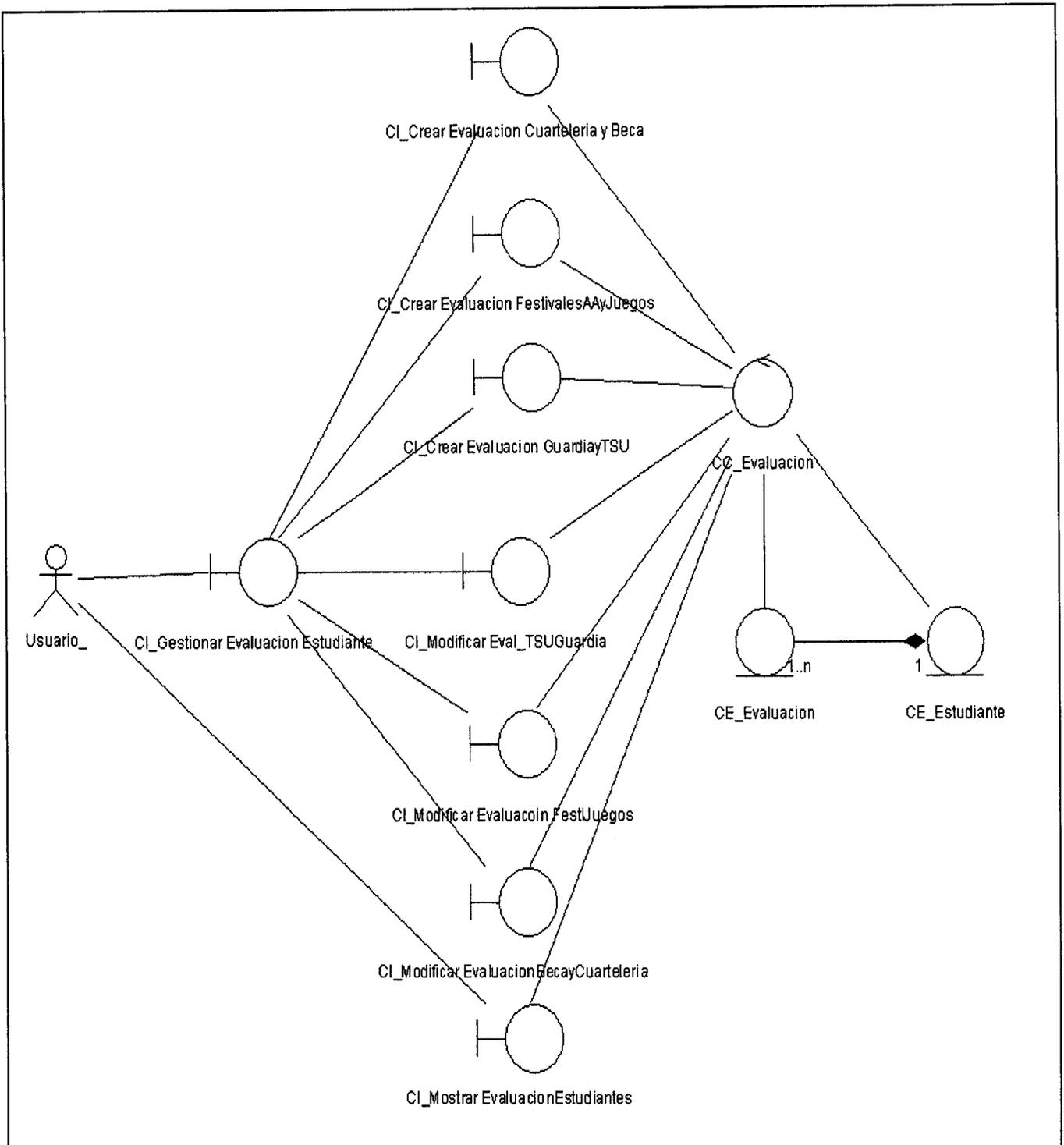


Figura 6: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.

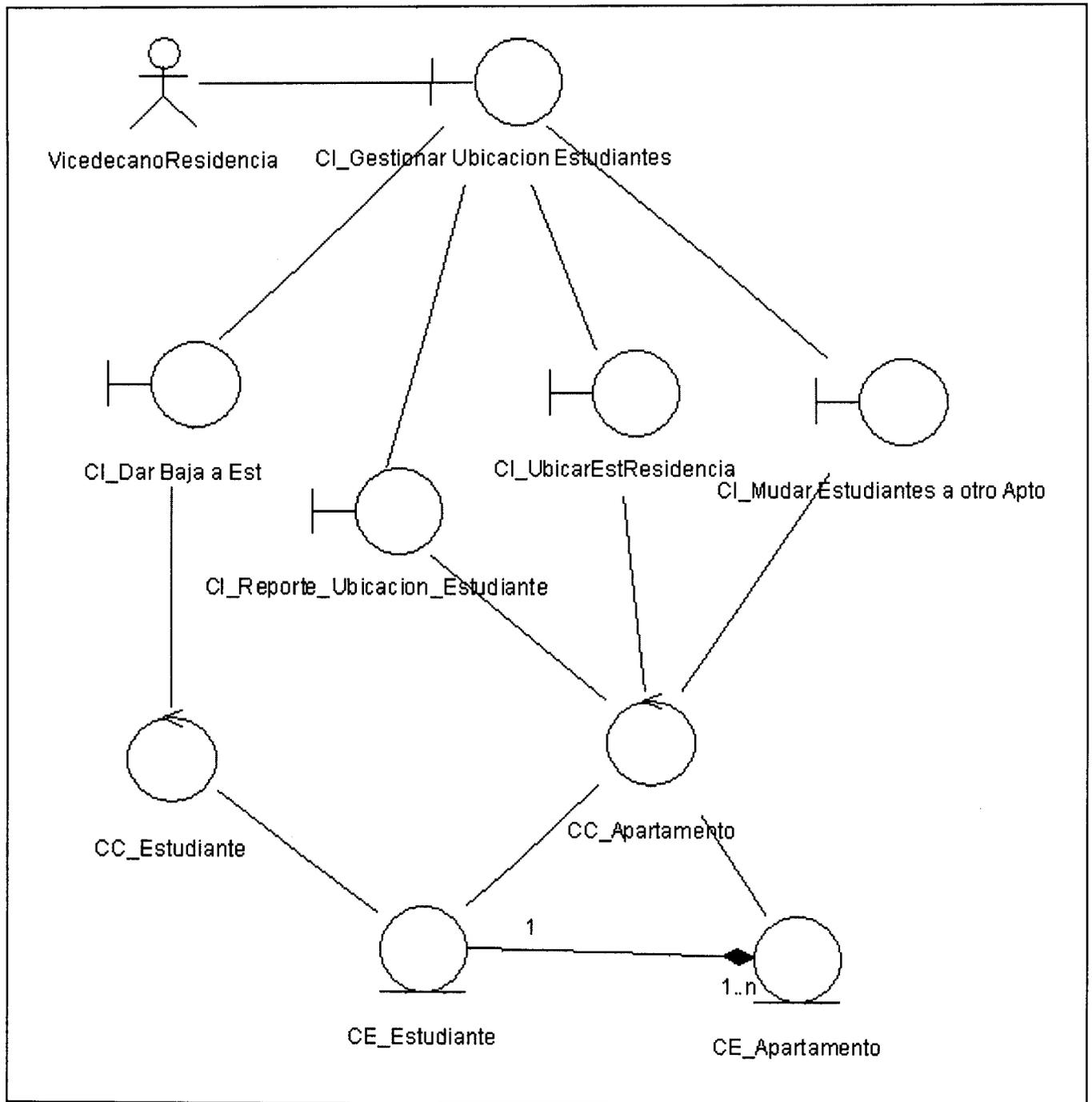


Figura 7: Diagrama de Análisis del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.

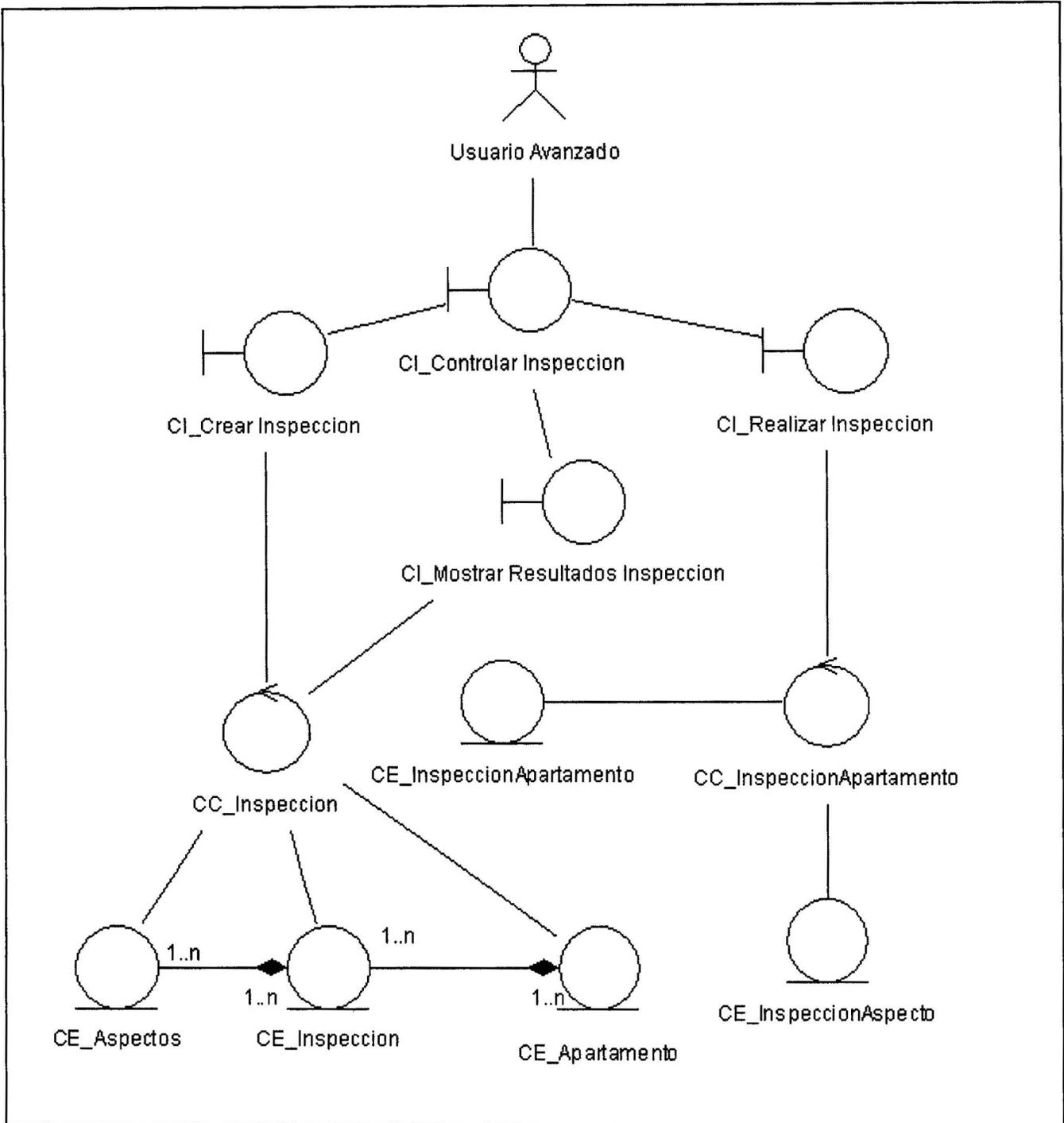


Figura 8: Diagrama de Análisis del CUS Controlar Inspección.

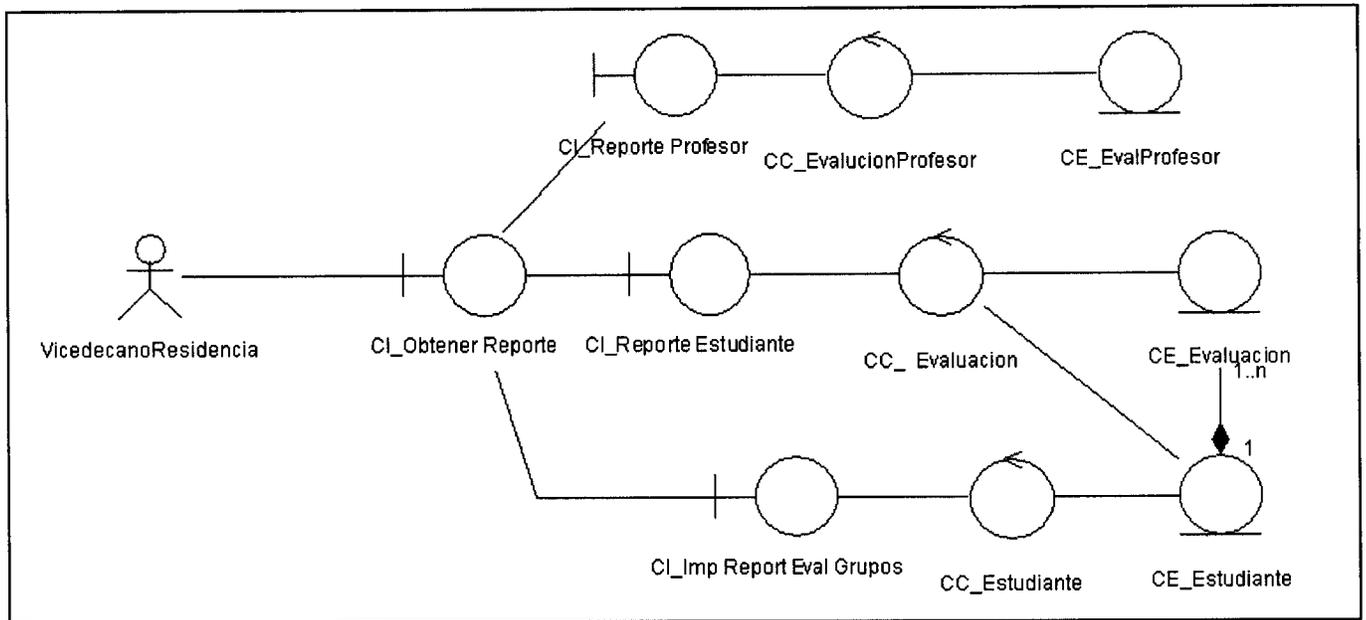


Figura 9: Diagrama de Análisis del CUS Obtener Reportes.

4.2. Diagrama de Clases de Diseño Web

Los Diagramas de Clases de Diseño constituyen de vital importancia en el desarrollo de la aplicación, pues da una representación de cómo deben interactuar las clases entre sí, además que es muy usado en el modelado de sistemas orientados a objetos. Estos diagramas pueden estar divididos por paquetes o subsistemas los cuales permitirán un mejor entendimiento del mismo, estos diagramas muestran la vista estática del sistema.

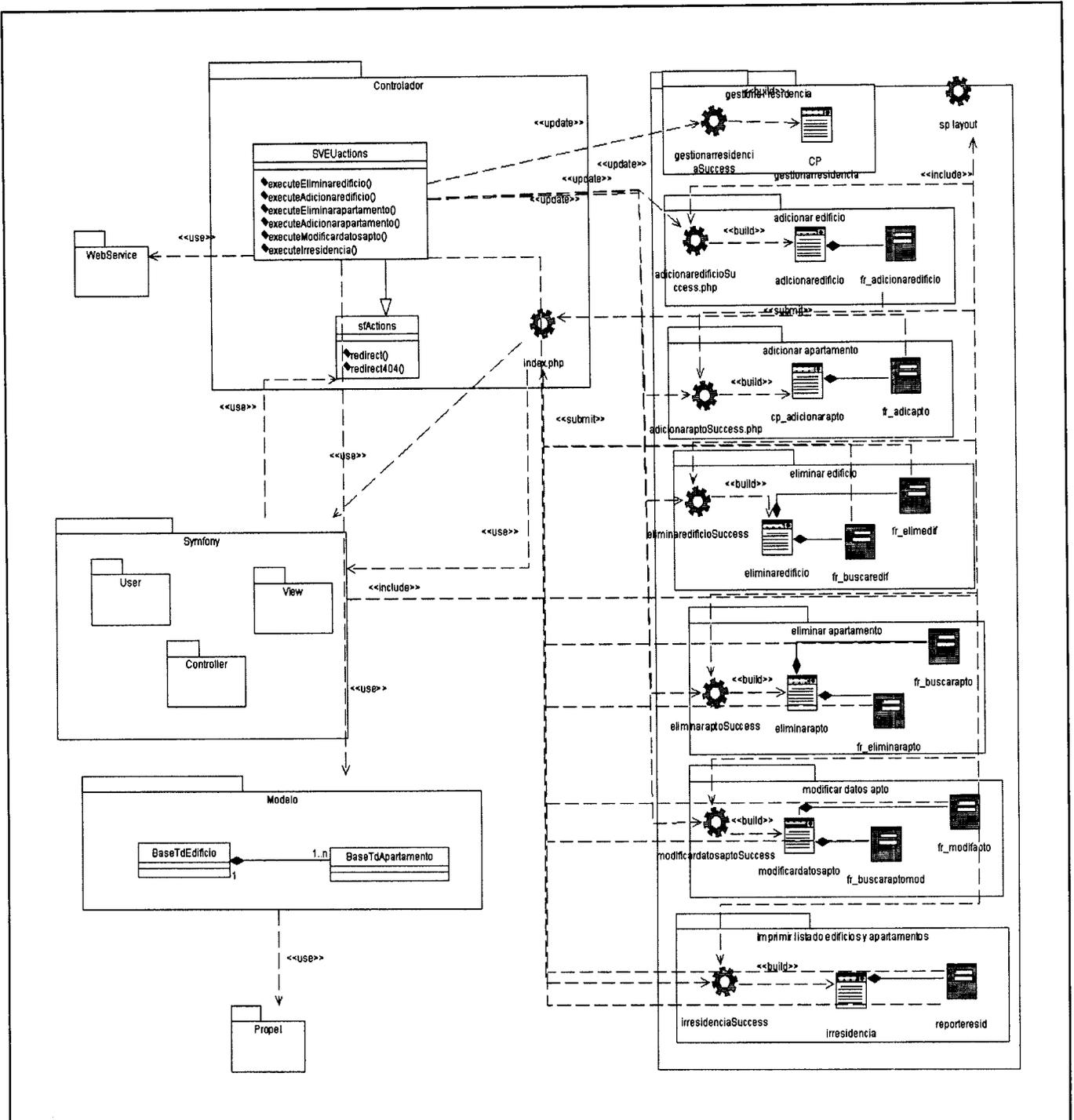


Figura 10: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Residencia.

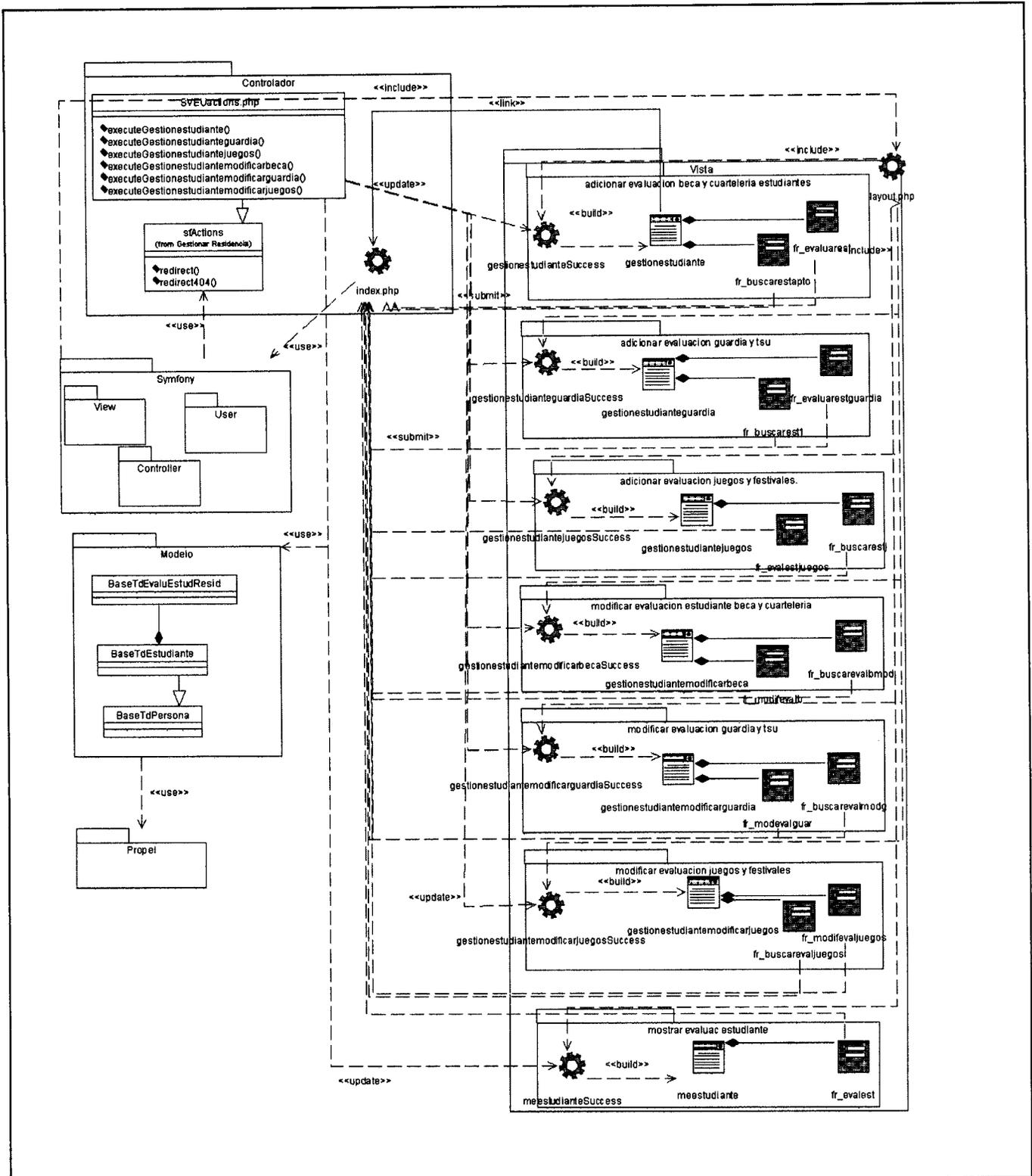


Figura 11: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.

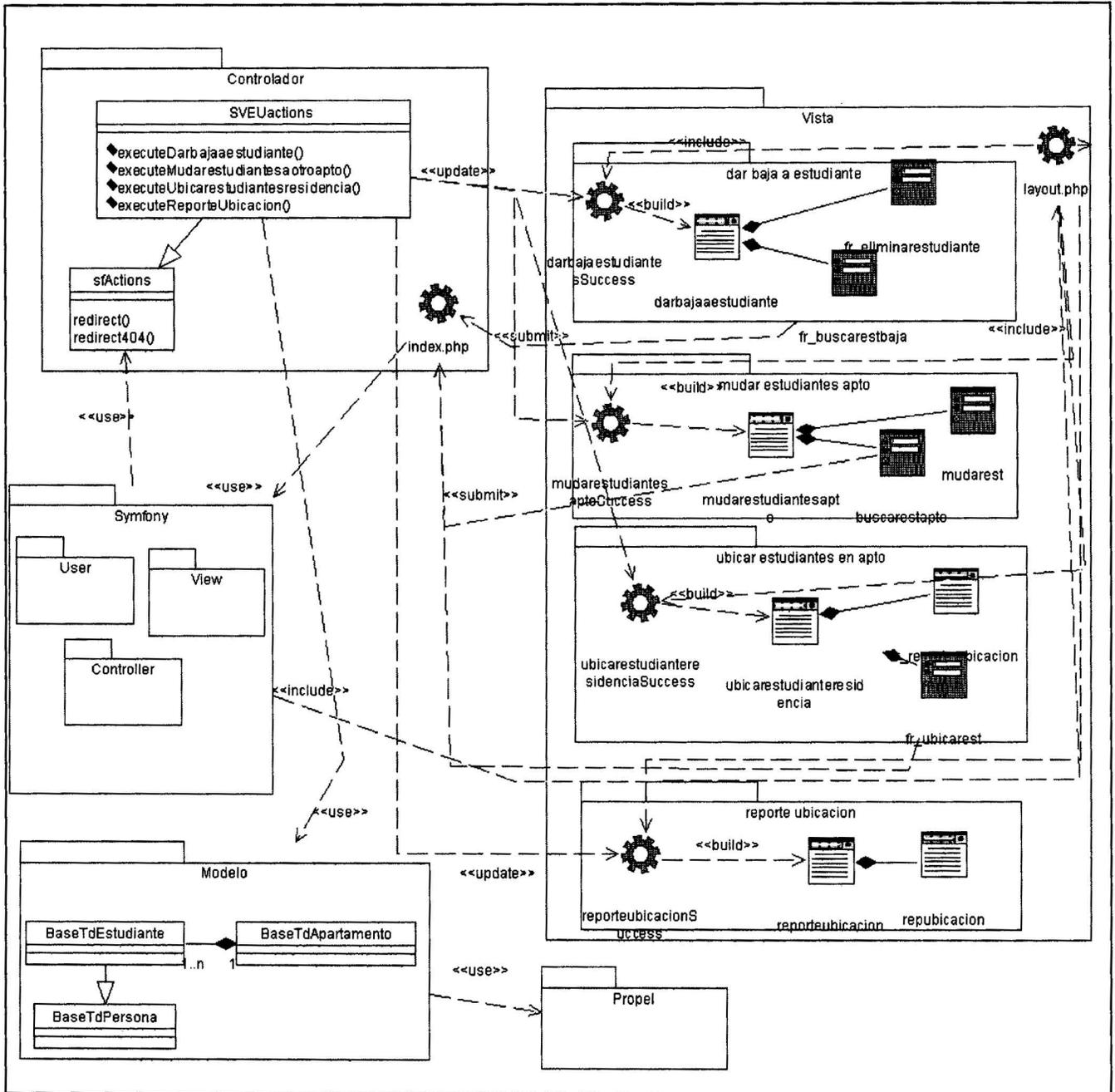


Figura 12: Diagrama de Diseño del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.

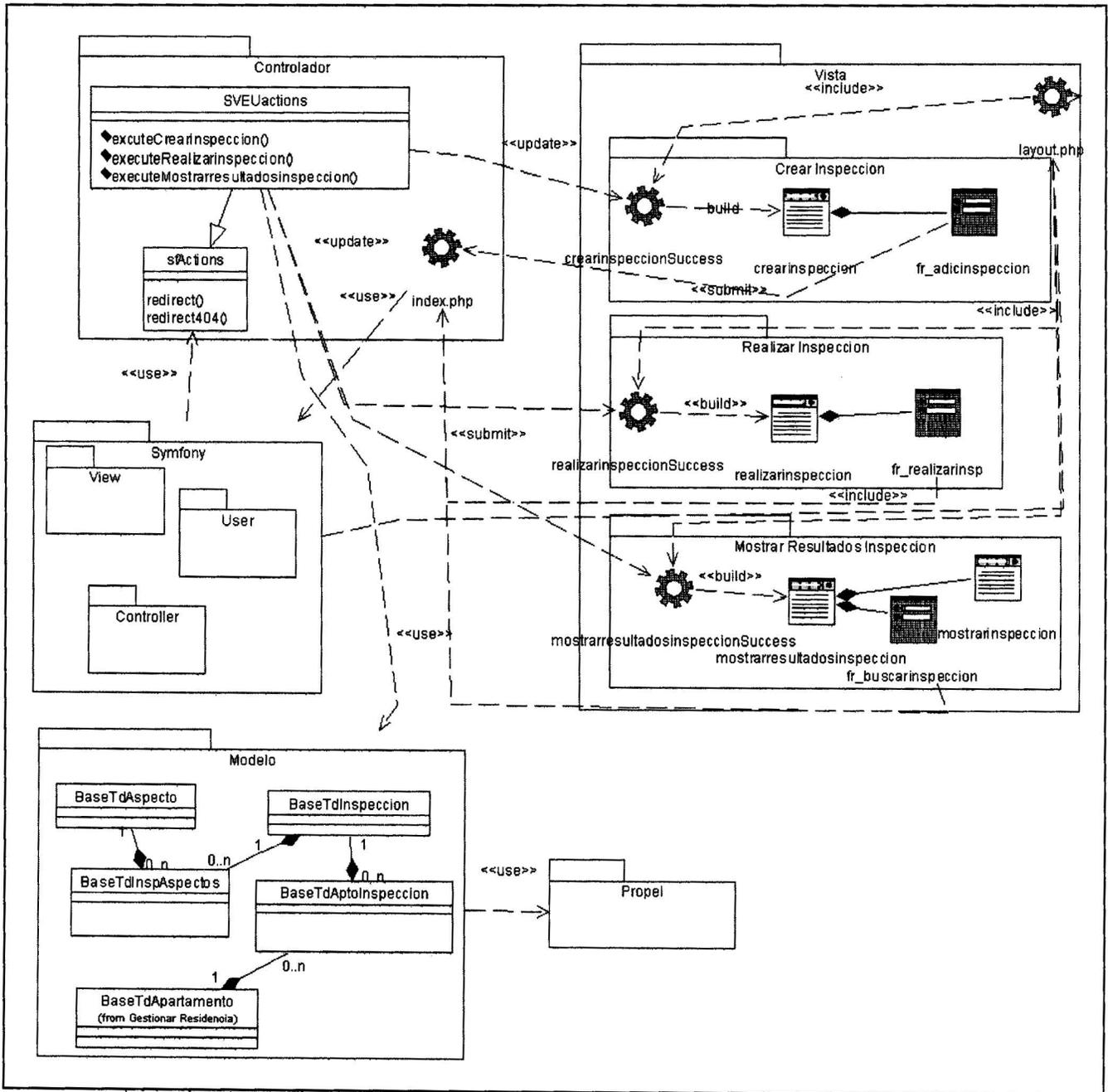


Figura 13: Diagrama de Diseño del CUS Controlar Inspección.

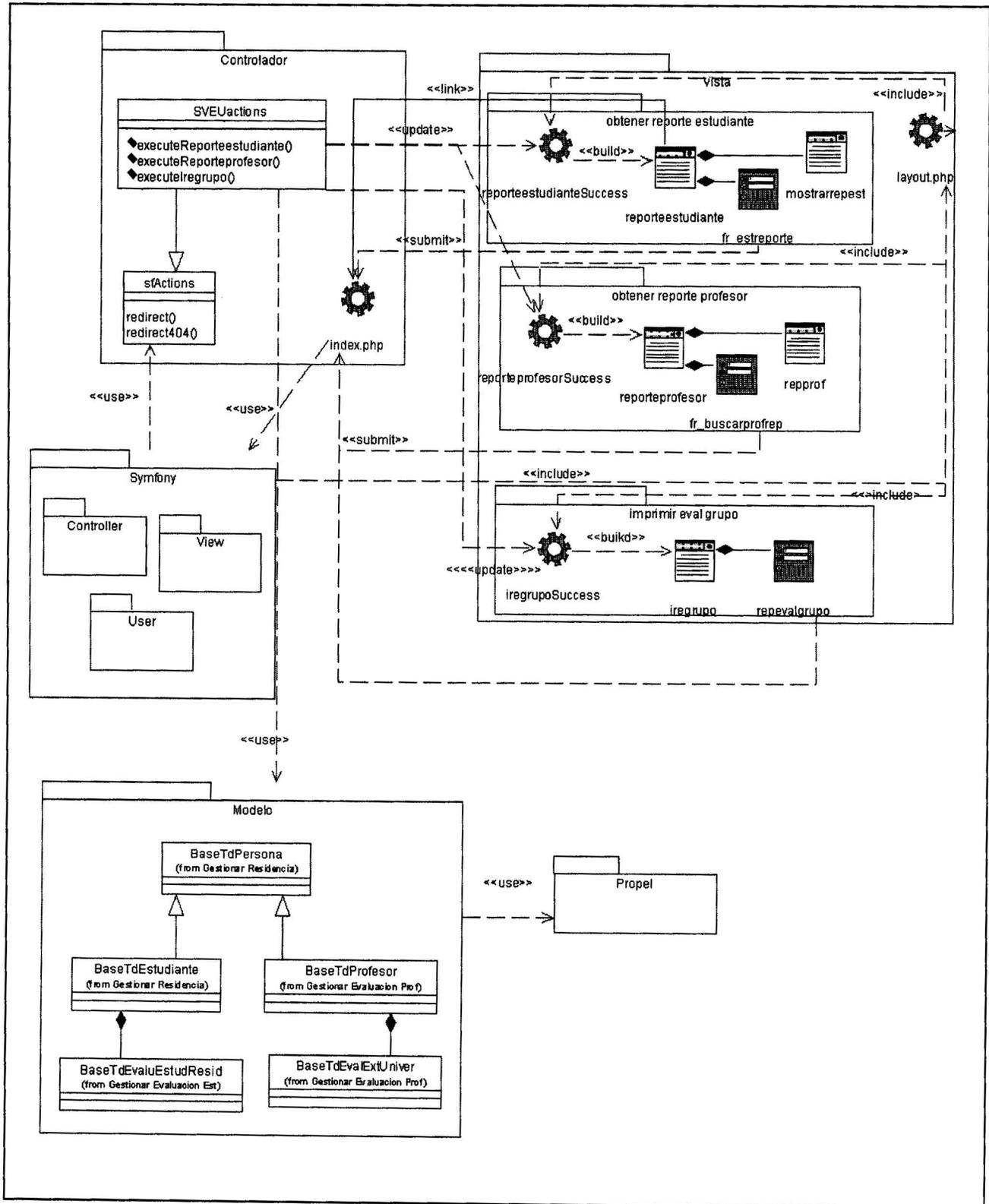


Figura 14: Diagrama de Diseño del CUS Obtener Reportes.

4.3. Principios de Diseño

4.3.1. Estándares de la Interfaz de la Aplicación

La interfaz de usuario de una Aplicación permite la interacción del usuario con el sistema. Al tener una interfaz amigable y sencilla, permite que el visitante se sienta atraído y facilite la familiarización con el mismo, adaptándose al entorno con gran facilidad y evitando distracciones que influyan en la realización de su trabajo.

El diseño del sistema se basa en la utilización de colores agradables, interfaz sin sobrecarga de formularios. Buena navegabilidad y facilidad en la gestión de los datos, ayudando y orientando de esta forma a hacer un uso correcto del sistema. En cuanto a los vínculos, estos se diferencian por un sombreado, permitiendo una mejor interacción cliente-aplicación. Todas las páginas cumplen con los mismos estilos que los demás submódulos que se integran para conformar el Sistema de Informatización, permitiendo una uniformidad entre los mismos.

4.3.2. Tratamiento de Errores

Para que una aplicación tenga seguridad es necesario entre otras cosas el manejo y captación de los posibles errores entre el flujo de información entre el usuario y el sistema informático. Se ha trazado la estrategia de validar la mayoría de las situaciones que se puedan presentar, mediante funciones que el propio Symfony tiene implementado, con las cuales se le informa al usuario el error ocurrido. La aplicación se basa en las búsquedas, debido a la variedad de datos que se manejan, por lo que resulta necesario que los usuarios introduzcan todos los datos a procesar, en caso de que no ocurra, se le informa de la necesidad de los mismos; en caso de que al procesar la petición no se encuentra el dato específico, se le muestra un mensaje al usuario en la página.

4.3.3. Generación de Reportes

Una de las funcionalidades requeridas por el cliente es la generación de reportes, en este caso se basa en mostrar todas las evaluaciones de los estudiantes o profesores en dependencia de la solicitud del mismo. Para facilitar este tipo de gestión se traza la estrategia de que el usuario en este caso el único autorizado es el Vicedecano de Extensión Universitaria y Residencia, pueda

seleccionar un año específico a mostrar, o puede seleccionar un reporte general el cual consiste en todas las evaluaciones del estudiante o profesor desde su entrada a la Universidad.

4.3.4. Adentrándose en el Código.

Durante el desarrollo de la aplicación, se ha guiado el proceso de la misma aprovechando las ventajas que proporciona el framework utilizado, entre algunas de ellas se pueden citar la organización del código en cada una de las capas del MVC, el Symfony implementa este patrón subdividiéndolo en más capa. Esto permite al programador tener una estructura claramente definida de dónde debe implementar cada una de las operaciones que requiere el sistema. En la capa Actions del proyecto se implementa cada una de las funciones a realizar, creando para ello una nueva página, la cual se programa de forma que muestre el resultado de la acción correspondiente.

La clase Criteria evita inyección de código SQL, el empleo de la misma fue de vital importancia en el logro de los objetivos pues permite, mediante el uso de la librería Propel, la cual es la capa de abstracción de la BD, tratar a las tablas de la misma como objetos, la cual posibilita el uso de funciones definidas que actúan como consultas, facilitando el acceso a datos mediante métodos set y get de cada uno de los campos de las tablas.

El uso de helpers es una forma de agilizar el trabajo pues están destinados para el ahorro de tiempo, ejecutando en solo una instrucción, varias funciones que devuelven código HTML; también brinda la posibilidad de que el programador cree sus propios helpers, definiendo en ellos las funciones que desee.

Se utilizaron otras funcionalidades del Symfony pero se hacen referencia a aquellas que fueron la base del software.

4.4. Diseño de la Base de Datos

Para el diseño de la Base de Datos se utilizó como base el Diagrama de las Clases Persistentes y el Modelo de Datos, el primero consiste en las clases identificadas con sus respectivos atributos con los cuales se puede dar solución óptima al problema, y el segundo, que se genera con las

clases que han sido seleccionadas como persistentes en el Diagrama de Clases Persistentes, así como las relaciones que existen entre las mismas. Estos diagramas proporcionan los datos que se utilizarán y se almacenarán en la Base de Datos, durante el tiempo de funcionamiento de la aplicación.

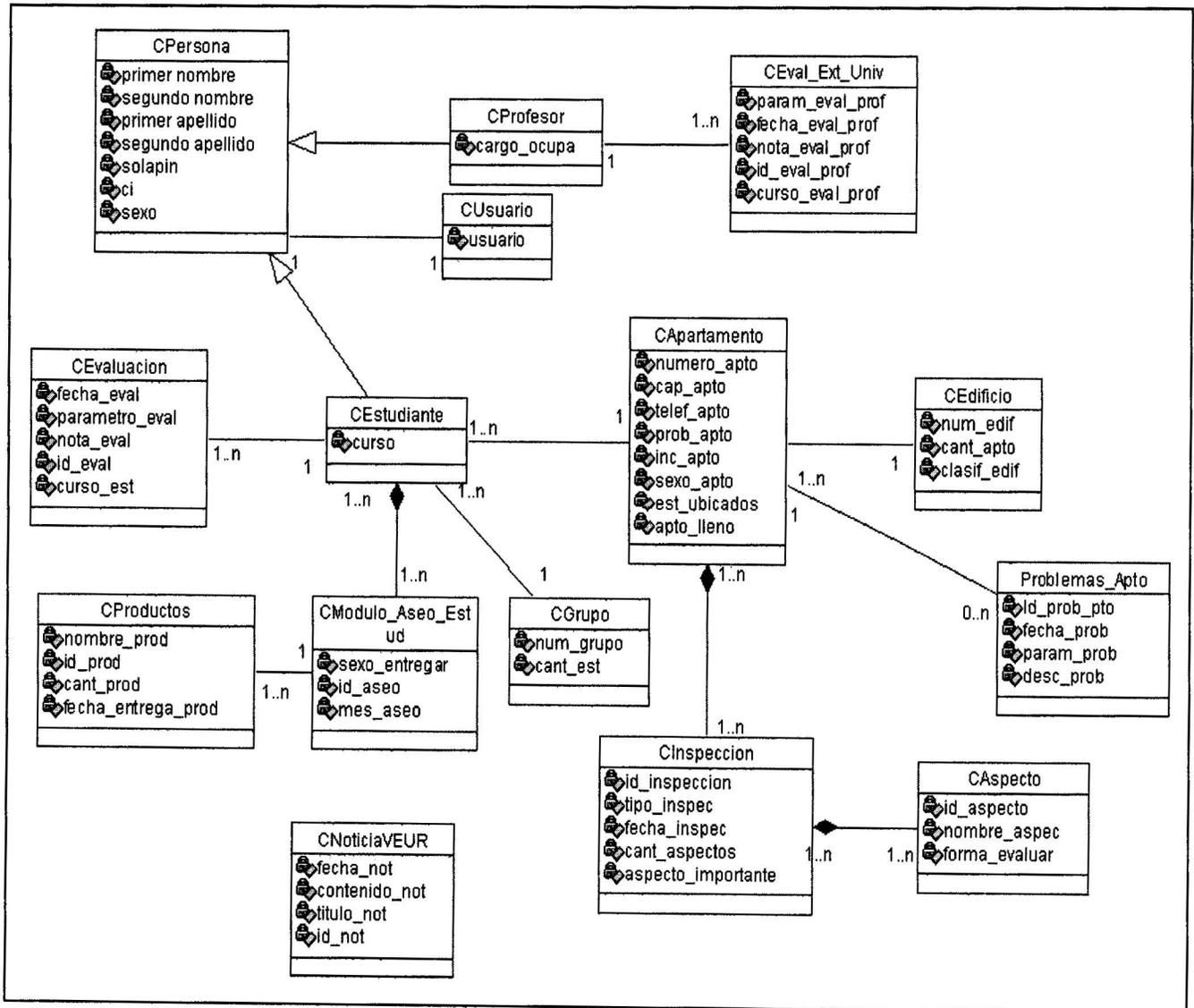


Figura 15: Diagrama de Clases Persistentes del VEUR.

4.5. Generalidades de la Implementación

El sistema se basa en la utilización de los diferentes roles de usuarios para garantizar una seguridad en la aplicación, con el empleo de los mismos se trata de que cada uno tenga acceso únicamente a las funcionalidades que por su rol debe desarrollar. El único autorizado a realizar cualquier operación dentro del módulo es el Vicedecano de Extensión Universitaria y Residencia, pues es el máximo responsable de controlar todo lo referente a los procesos a automatizar. Los Instructores Educativos juegan un papel importante por su constante interacción con los estudiantes en la beca, ya que son los principales controladores del accionar de los mismos fuera de su horario docente, y de controlar las condiciones de vida en los apartamentos y velar porque se cumpla el reglamento en los edificios de la Residencia. El personal del Vicedecanato son otros de los usuarios privilegiados pues son los que facilitan el trabajo del Vicedecano, el cual se auxilia de ellos en algunas de las gestiones. Los profesores guías también por su responsabilidad al frente del grupo tienen varios privilegios. La implementación se basó en que un usuario que no tenga el rol correspondiente no pueda acceder a una de las funcionalidades implementadas, se le muestra un mensaje y se le inhabilita el acceso. Es por ello de vital importancia la autenticación del usuario cada vez que vaya a interactuar con el sistema. El manejo de los usuarios y de los roles es una de las funcionalidades críticas de la aplicación, porque sino el sistema no tendría ningún tipo de seguridad.

4.6. Integración con Web Services

El objetivo que se busca integrando la aplicación con este servicio, es que la BD se actualice con los datos que brinda y así permitir un mejor trabajo con la información tanto entrada por los usuarios, como la que ya existe. Ejemplo de estos servicios son los del Sistema de Gestión Académica, Registro de Identidad UCI y el Sistema de Capital Humano. Estos brindan grandes volúmenes de información necesarios para la actualización y el flujo de informaciones. Si no existiese una comunicación directa con estos servicios, la persona encargada del control de la BD tendrá que estar constantemente pendiente de las bajas y nuevos ingresos para actualizar manualmente la misma.

4.7. Modelo de Implementación

La implementación produce como resultado un refinamiento de la vista de la arquitectura del modelo de despliegue, donde los componentes ejecutables son asignados a nodos.

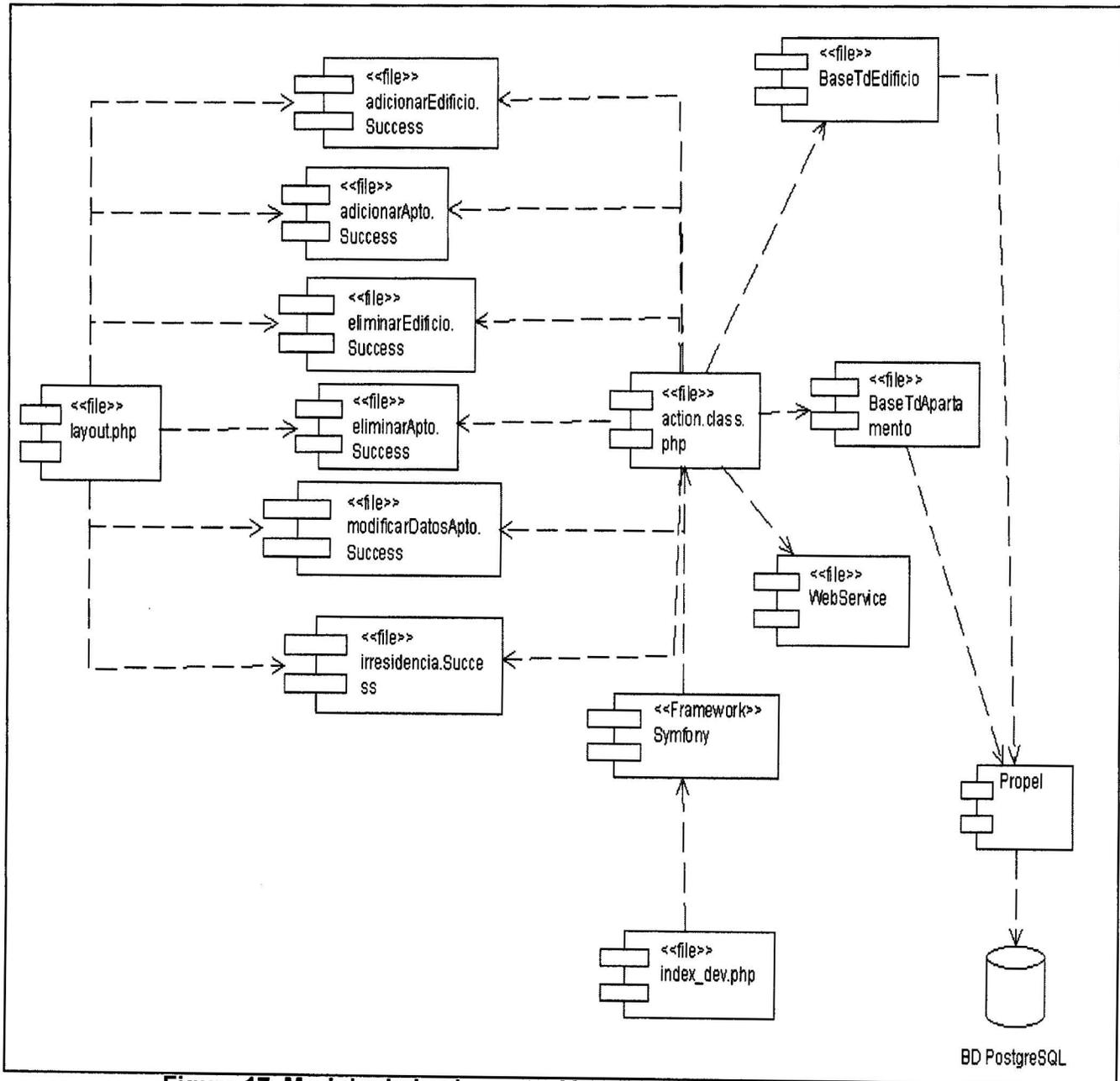


Figura 17: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Residencia.

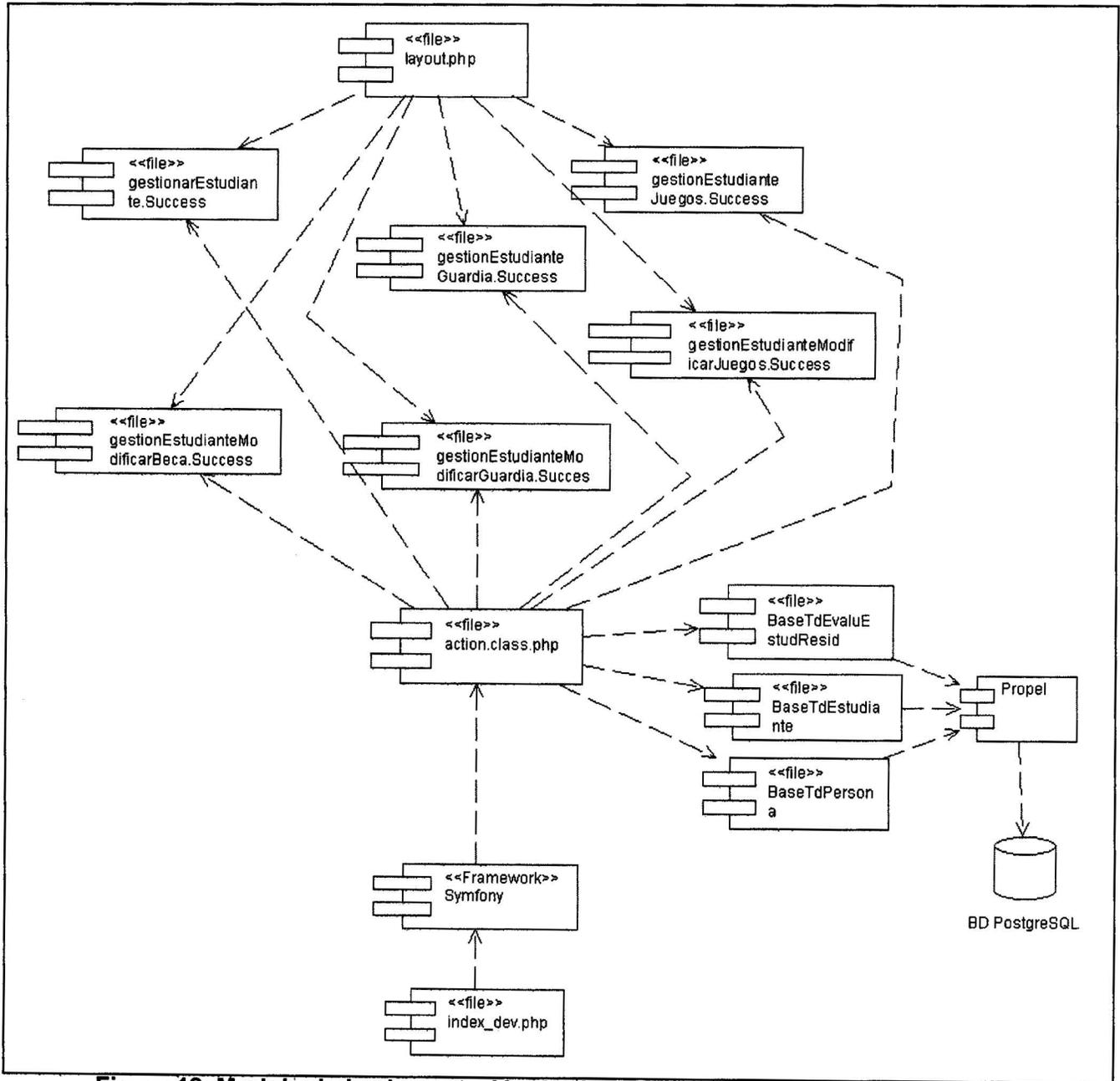


Figura 18: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Evaluación Estudiante.

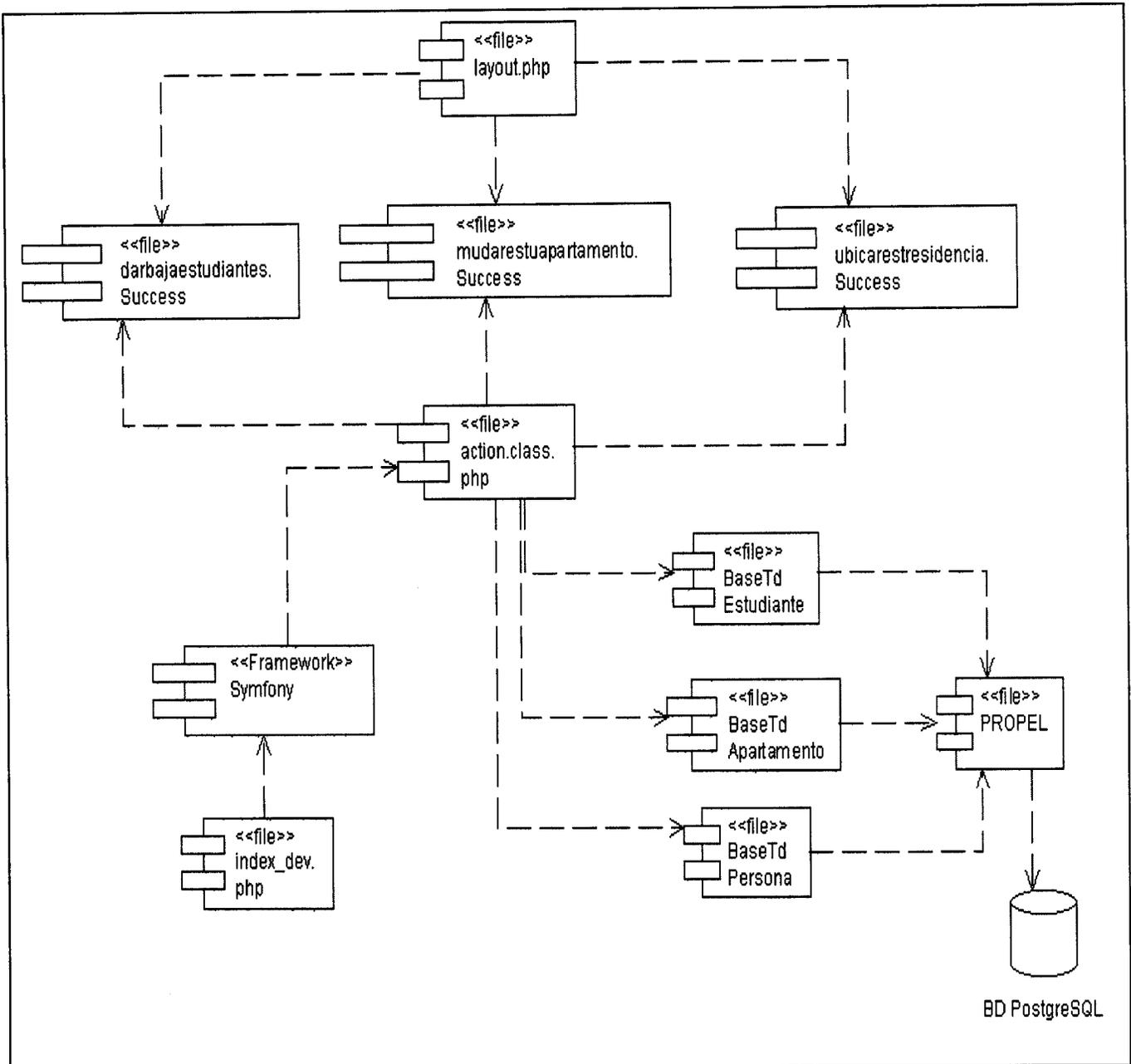


Figura 19: Modelo de Implementación del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.

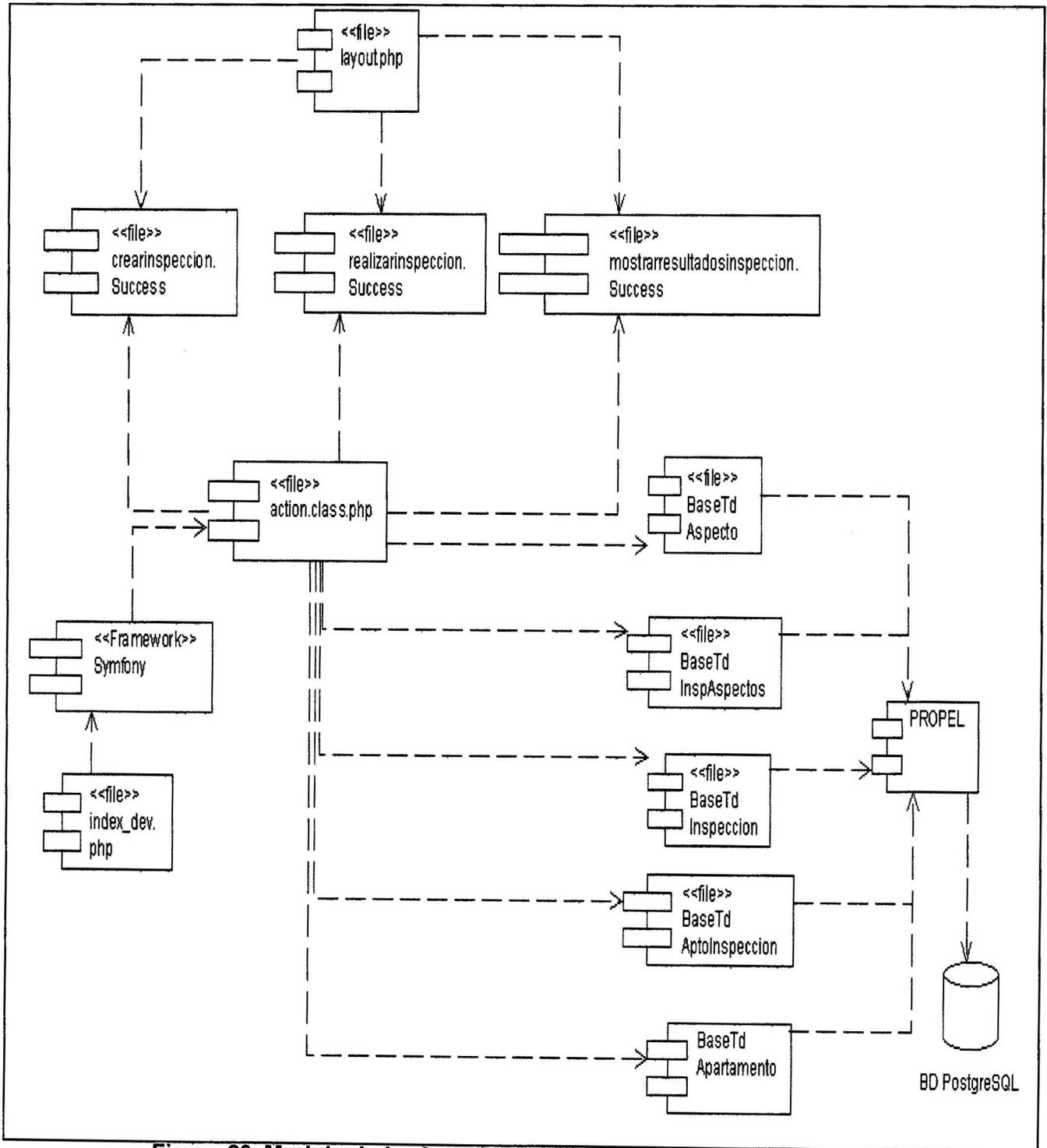


Figura 20: Modelo de Implementación del CUS Controlar Inspección.

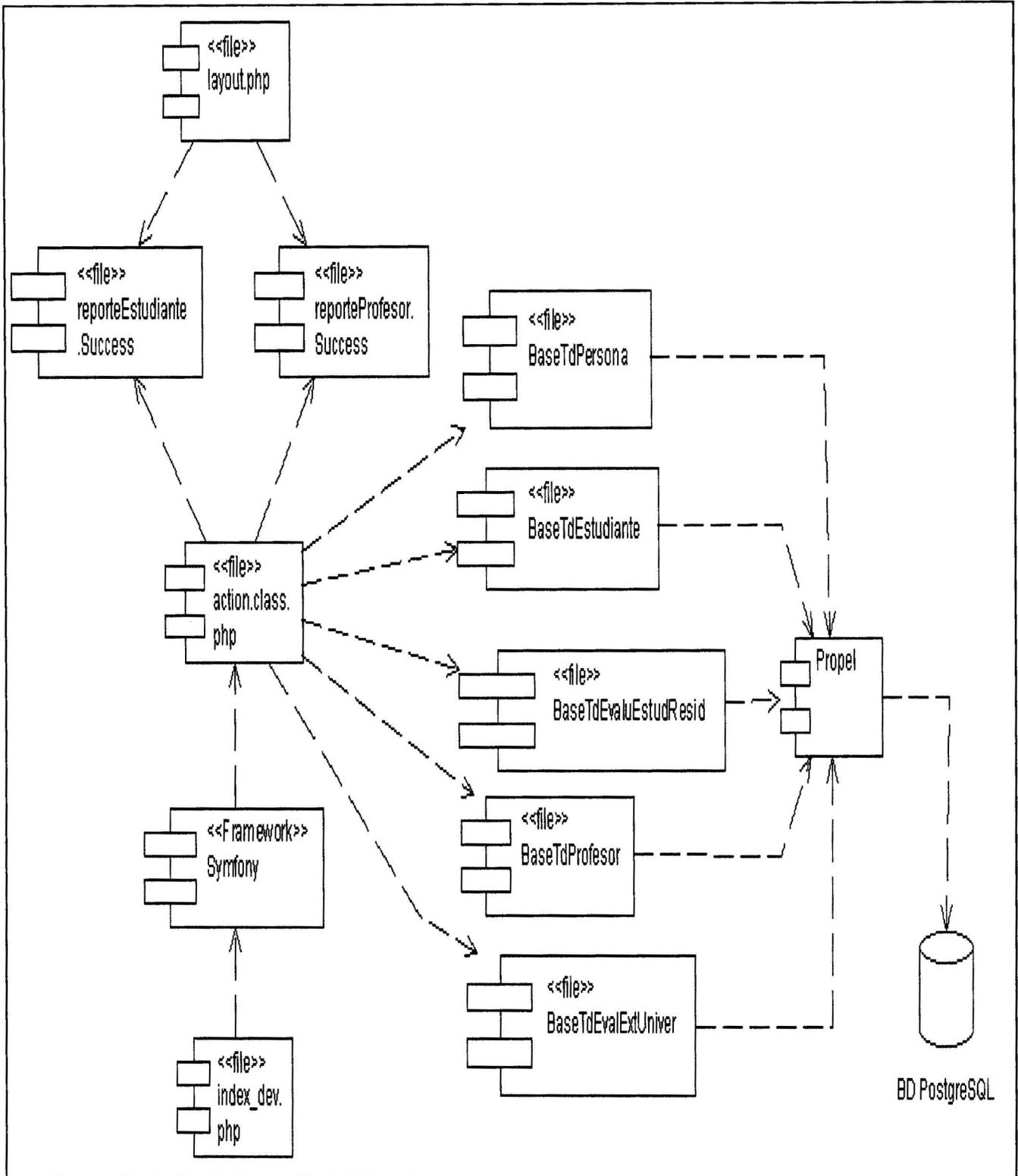


Figura 21: Modelo de Implementación del CUS Obtener Reportes.

4.8. Modelo de Despliegue

En el diagrama de despliegue se indica la situación física de los componentes lógicos desarrollados. Es decir se coloca en el hardware el software que forma parte de él. Cada Hardware se representa como un elemento donde se ejecutan los componentes, así como los dispositivos que se utilizan o requieren.

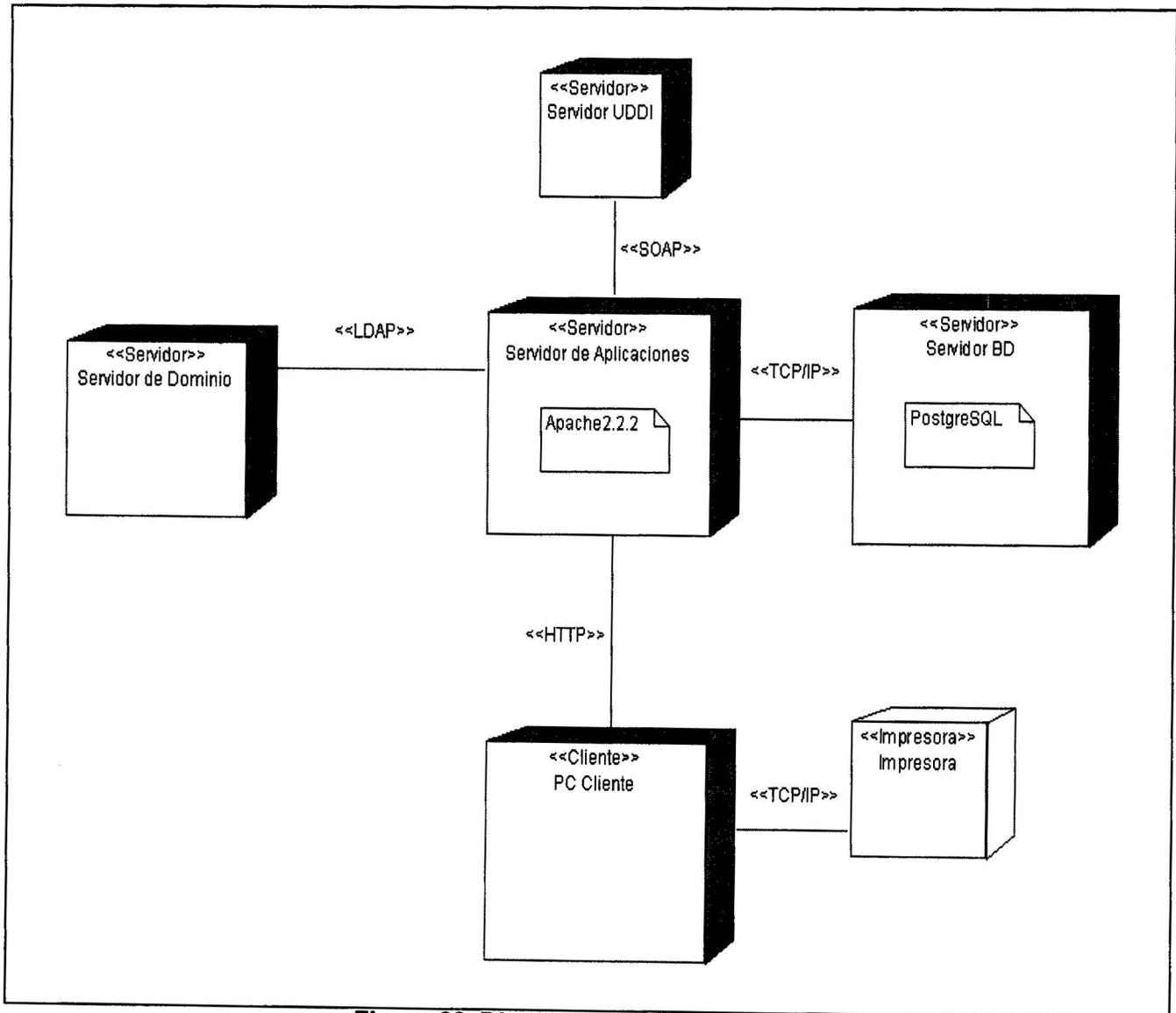


Figura 22: Diagrama de Despliegue

Conclusiones Parciales

En este capítulo se abordaron las peculiaridades de la aplicación, ya que se trata de optimizar el desarrollo de un software confiable para facilitar la gestión de los procesos que de una forma u otra tienen lugar en el VEUR. Con la generación de los diagramas de clases de Análisis y Diseño se trazan las pautas a seguir para una buena implementación, ya que con el desarrollo de este flujo de trabajo y basados en los requisitos funcionales anteriormente especificados, se obtienen todos los artefactos que servirán de orientación para una optimización a la hora de implementar el sistema propuesto, ya que estos diagramas se centran en el qué y el cómo debe funcionar el mismo, para lograr los objetivos trazados en un principio.

También se muestran los diagramas de clases persistentes y modelo de datos los cuales constituyeron la base para la generación de la BD a utilizar. Además se abordan la importancia del tratamiento de errores, la seguridad y el diseño de la interfaz de usuario que propician que el sistema a desarrollar tenga seguridad, integridad y resulte placentero a la hora de la interacción con el usuario. Los modelos de implementación proyectan la manera de organizar el código; y el modelo de despliegue se muestra cómo se debe distribuir los nodos y el software para un mejor rendimiento.

CONCLUSIONES GENERALES

Con el resultado de la presente investigación, se espera haber logrado la implementación de un sistema informático sobre plataforma Web capaz de:

- Satisfacer las necesidades del cliente.
- Agilizar las actividades que se realizan en el Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia de la F9 de la Universidad de las Ciencias Informáticas como:
 - La ubicación de todos los estudiantes de la F9 en la beca.
 - El control de todas las evaluaciones tanto de los profesores como estudiantes en todas las actividades fuera de la docencia.
- Obtener un reporte de todas las evaluaciones de profesores y estudiantes.
- Centralizar la información en una BD de forma segura y eficiente.

La aplicación cuenta de un ambiente agradable, cómodo, fácil de usar, utilizando y respetando los estándares de la Programación Orientada a Objetos, apoyándose en las facilidades que brinda el framework Symfony utilizado en el desarrollo, el cual optimizó tiempo y trabajo a realizar .

Con el estudio de las herramientas y la puesta en práctica de las mismas, se espera un buen funcionamiento de la Aplicación Web que optimice todos los procesos que anteriormente se realizaban en el VEUR de forma manual, llevando a cabo un amplio desarrollo y automatización de los mismos. Con la utilización del Sistema y comprobando las facilidades que brinda, se tiene la perspectiva de haber optimizado dichos procesos.

RECOMENDACIONES

Una vez terminada la aplicación se recomienda:

- Un mejor diseño de la Interfaz de Usuario.
- La puesta en práctica de la intranet de la Facultad 9.
- Actualización y refinación constante de la Base de Datos.
- Perfeccionamiento de los servicios que brinda la Aplicación Web.
- Confeccionar un Manual de usuario propio del sistema para mejorar el trabajo por parte del personal encargado de hacer uso del mismo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Webservice: Un servicio Web es una colección de protocolos y estándares que sirve para intercambiar datos entre aplicaciones.

Scripts: Un conjunto de comandos escritos en un lenguaje interpretado para automatizar ciertas tareas de Aplicación.

Aplicación Web: Sitio Web que contiene páginas con contenido sin determinar parcialmente o en su totalidad. El contenido final de estas páginas se determina sólo cuando un visitante solicita una página del servidor Web.

Base de Datos: conjunto de datos almacenados en un soporte informático no volátil. En ella los datos se encuentran interrelacionados y estructurados de acuerdo con su modelo capaz de recoger el máximo de contenido. Se organizan en tablas. Cada fila de una tabla constituye un registro de datos, y cada columna constituye un campo del registro. Constituyen una parte integrante y fundamental del sistema de información y tiene su razón de ser en la misma existencia de esta.

Servidor Web: Software que suministra páginas Web en respuesta a las peticiones de los navegadores Web.

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertexto, es el método más común de intercambio de información en la World Wide Web (www), el método mediante el cual se transfieren las páginas Web a un ordenador.

Java: lenguaje de programación, similar al C++, que extiende las capacidades de Web.

C++: lenguaje de programación orientado a objetos, basado en el lenguaje C.

C#: es el nuevo lenguaje de propósito general orientado a objetos creado por Microsoft para su nueva plataforma .NET.

Kbps: Kbps son las siglas de Kilobytes por segundo.

DHTML: HTML dinámico, son aplicaciones que contienen objetos y eventos y se procesan en el lado del cliente dentro del navegador Web.

MySQL: MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente.

Perl: Lenguaje Práctico para la Extracción e Informe. Estructuralmente, Perl está basado en un estilo de bloques como el de CWK, y fue ampliamente adoptado por su destreza en el procesado de texto y no tener ninguna de las limitaciones de los otros lenguajes de script.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SKUPIEÑ, D. A. *MANUAL SIMPLIFICADO DE OPERACION Y CONTROL - COMANDOS ESPECIALES - AS/400* publicado el: 2008 de última actualización: 2008. Disponible en: <http://ecom.chaco.gov.ar/AS400/Subsistemas.htm>.
2. MEXICO, I. P. N. *Que son las TIC.* 2008, Disponible en: <http://www.dcyt.ipn.mx/dcyt/quesonlastics.aspx>.
3. ETIC. *¿Qué son las TIC?* . 2007, Disponible en: <http://www.etic.bo/Capitulo1/TIC.htm>.
4. MINREX, C. *Creación de las condiciones para el uso Masivo de las TIC.* 2005, Disponible en: <http://www.cubaminrex.cu/Sociedad Informacion/Cuba SI/Masivo TIC.htm#0>.
5. D. MARSILI, D. S. *¿Qué es SOA, la arquitectura orientada a servicios?* 2007, Disponible en: <http://tecnologia.infobaeprofesional.com/notas/46399-Que-es-SOA-la-arquitectura-orientada-a-servicios.html?cookie>.
6. MALDONADO, D. M. *Arquitectura de Programación en 3 Capas* 2007, Disponible en: <http://elcodigok.blogspot.com/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas.html>.
7. PÚBLICAS, C. S. D. C. E. Y. M. D. A. *Arquitectura Cliente Servidor.* 2007, Disponible en: <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>.
8. ---. *Ventajas y Desventajas de la Arquitectura Cliente Servidor.* 2007, Disponible en: <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global75.html>.
9. CHUCK MUSCIANO, B. K. *HTML Guía Completa.* 1999.
10. OWEN BRIGGS , S. C., ERIC COSTELLO, MATT PATTERSON. *CASCADING STYLE SHEETS.* 2003.
11. YA, A. *Qué es AJAX?* . 2008, Disponible en: <http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>.
12. DEVELOPER.COM. *Ventajas de Ajax.* 2008, Disponible en: <http://www.tufuncion.com/ventajas-ajax>.
13. AJAX.COM. *Ajax.* 2007, Disponible en: <http://www.ajax.com.es/index.php?title=Portada>.
14. BRANBAUGH, J. *Aplicaciones Java Script.* 2000.
15. VAZQUES., J. A. G. *Desarrollo Web con PGP y MySQL* 2002.

16. SHCMULLER, J. *Aprendiendo UML en 24 Horas* 2000.
17. IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBOUGH. *Proceso unificado del software*. 1999.
18. LOZANO, M. Rational Rose. 2007, nº p. 1. Disponible en: <http://mayi.polanco.googlepages.com/RATIONALROSE.doc>.
19. GÓMEZ, J. *Completísimo entorno de desarrollo integrado para Java y más*". 2008, Disponible en: <http://eclipse-sdk.softonic.com/> .
20. OXASEIS.BLOGSPOT.COM. *cakephp-symfony-y-zend framework*. 2008, Disponible en: <http://oxaseis.blogspot.com/2008/04/cakephp-symfony-y-zend.html>.
21. FABIEN POTENCIER, F. Z. *Symfony, la guía Definitiva*. 2007. .
22. LAGO, R. *Patrones de Diseño Software*. 2007, Disponible en: http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/index.html#algunos_patrones.
23. MALDONADO, M. M. *Apache, el servidor Web más reconocido*. 2008, Disponible en: <http://www.aplicacioneseempresariales.com/software/apache-el-servidor-web-mas-reconocido.html> .
24. PECOS, D. *PostgreSQL vs. MySQL*. 2006, Disponible en: http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/index.html .
25. ---. *PostgreSQL vs. MySQL*. Publicado el: 2008 de última actualización: 2008. Disponible en: http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x15.html#AEN17.

BIBLIOGRAFÍA

BRANBAUGH, J. Aplicaciones Java Script. 2000.

CHUCK MUSCIANO, B. K. HTML Guía Completa. 1999.

FABIEN POTENCIER, F. Z. Symfony, la guía Definitiva. 2007.

GARCIA, L. R. M. M. Diseño de Base Datos. Octubre 1999.

IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBOUGH. Proceso Unificado Del Software. 1999.

MYSQL-HISPANO.ORG. Introducción a MySQL. 2004, Disponible en:
<http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>.

OWEN BRIGGS, S. C., ERIC COSTELLO, MATT PATTERSON. CASCADING STYLE SHEETS. 2003.

ROSELL, F. A. C. Sistema de Gestión de Información de la Facultad 8. Módulo para la gestión de la Residencia Estudiantil. Julio 2007.

SHCMULLER, J. Aprendiendo UML en 24 Horas 2000.

UCI. Metodología de la Investigación. 2005.

UCI. GUÍA METODOLÓGICA DE APROBACIÓN DE TRABAJOS DE DIPLOMA 2006.

VAZQUES., J. A. G. Desarrollo Web con PGP y MySQL 2002.

ZAYAS, D. C. C. A. D. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 2005.

ANEXOS:

Entrevistas: Gregorio Morales. Vicedecano VEUR.

16 DE DICIEMBRE 2007:

Objetivos de la Entrevista:

Conocer por parte del cliente las funcionalidades que quiere que tenga el Sistema a Implementar.

Conocer el funcionamiento del Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia.

Conocer las Actividades Extradocentes que realizan los Estudiantes en la Facultad 9.

Preguntas:

1. ¿Qué actividades realizan los estudiantes en la Residencia?
2. ¿Cuáles son las actividades de los estudiantes que debe controlar el sistema?
3. ¿Cuáles son los encargados de controlar la información en el Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia?
4. ¿Quiénes son los responsables de evaluar a los estudiantes en sus actividades Extradocentes?
5. ¿Qué funcionalidades espera que tenga el sistema?

Respuestas a las preguntas:

1. Los estudiantes realizan varias actividades Extradocentes, las cuales son: Guardia Estudiantil, Participación en el TSU, Juegos Deportivos, Festivales de Artistas Aficionados, Cuarterería, mantener limpieza y organización en la Residencia.
2. Las actividades que debe controlar el sistema el sistema son aquellas que permitan registrar todas las evaluaciones de los estudiantes en todas las actividades que estos realizan fuera de la docencia para tener un control total y conocer su quehacer en la Residencia.
3. Los encargados de controlar la información son el personal del Vicedecanato y yo como Vicedecano de Extensión Universitaria y Residencia.
4. Los Responsables de evaluar a los estudiantes en las actividades extra docentes son: Instructores Educativos en la Residencia, los encargados del TSU en la realización del mismo, en los Festivales y Juegos Deportivos el personal del vicedecanato encargado de ello.
5. Las funcionalidades principales que espero del sistema es lograr que toda la información referente a los estudiantes en cuanto a sus evaluaciones extra docentes como organización, realización de los TSU, Guardias y cuartererías; donde al final se obtenga un reporte con todas estas evaluaciones además de tener el control de su ubicación en la beca.

Resultados de la Entrevista:

1. Conocimiento del funcionamiento del Vicedecanato de Extensión Universitaria y Residencia.
2. Definición de los actores del Negocio y del Sistema.
3. Levantamiento de los Requisitos Funcionales del Sistema.

23 DE FEBRERO DEL 2008.

Objetivos de la Entrevista:

Refinamiento de los requisitos funcionales.

Preguntas:

En esta entrevista se le presentó al cliente las funcionalidades del sistema que se iban a implementar y se solicitó que diera su criterio acerca de las funcionalidades de los que considerará que no cumplían con sus necesidades.

Resultados de la Entrevista:

1. Requisitos funcionales refinados.
2. Solución propuesta aceptada.

27 DE MAYO 2008

Objetivos de la Entrevista:

Refinamiento de CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.

Observación: Existían dudas de cómo se realizaba exactamente este proceso en la universidad.

Preguntas:

Se le preguntó al cliente cómo se realiza la ubicación de los estudiantes en la Residencia.

Resultados de la Entrevista:

Refinamiento del CUS Gestionar Ubicación Estudiantes.

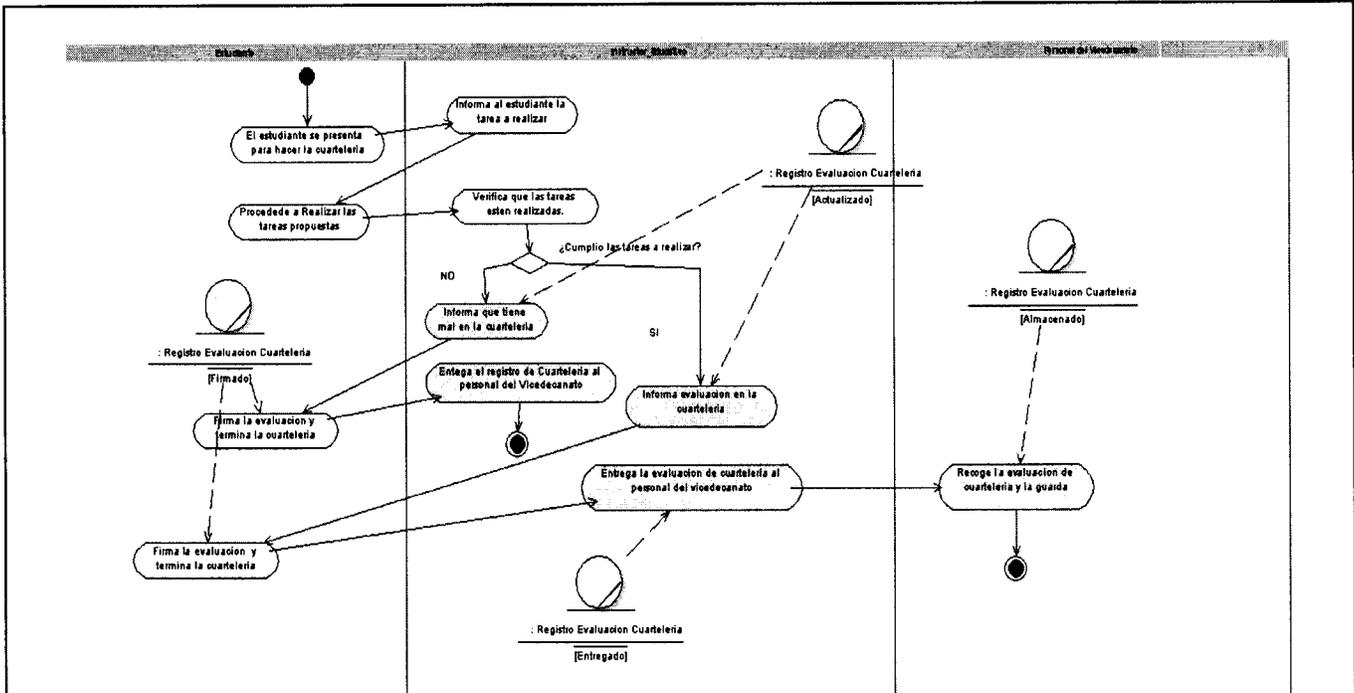


Diagrama de Actividades: Realizar Cuartería

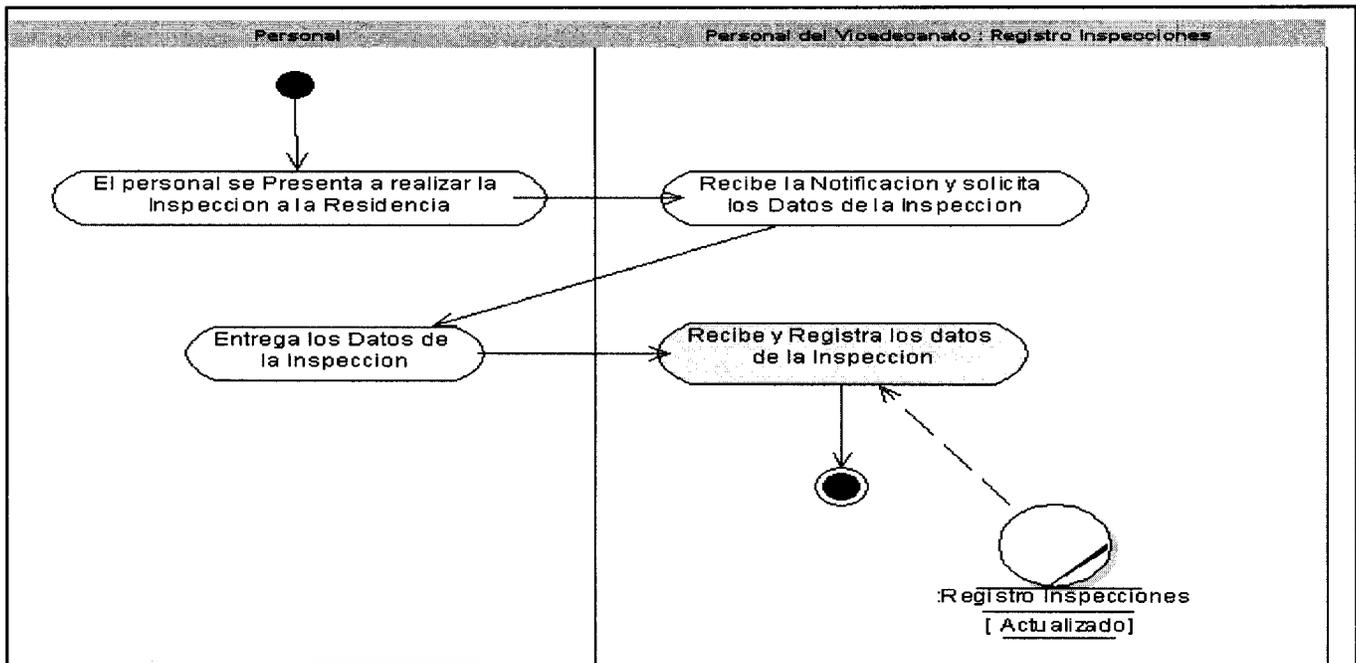


Diagrama de Actividades: Realizar Inspección a Residencia

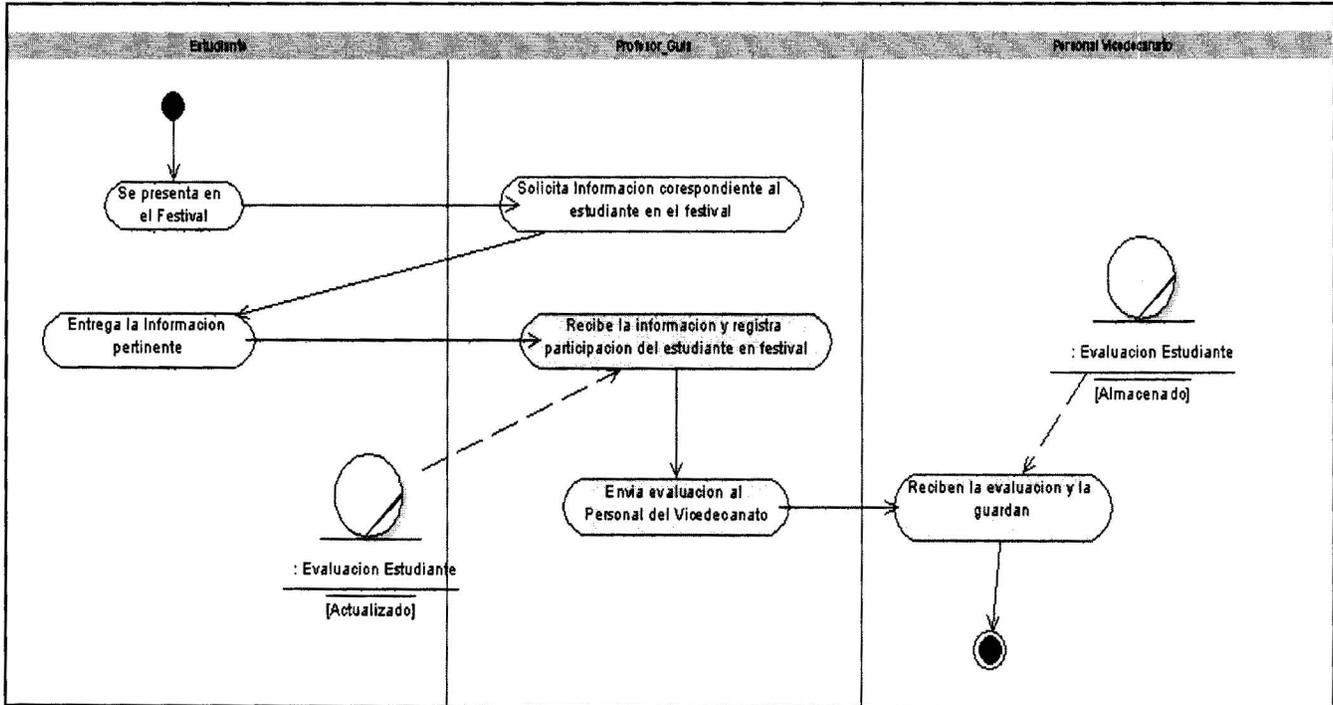


Diagrama de Actividades: Participación en Festivales.

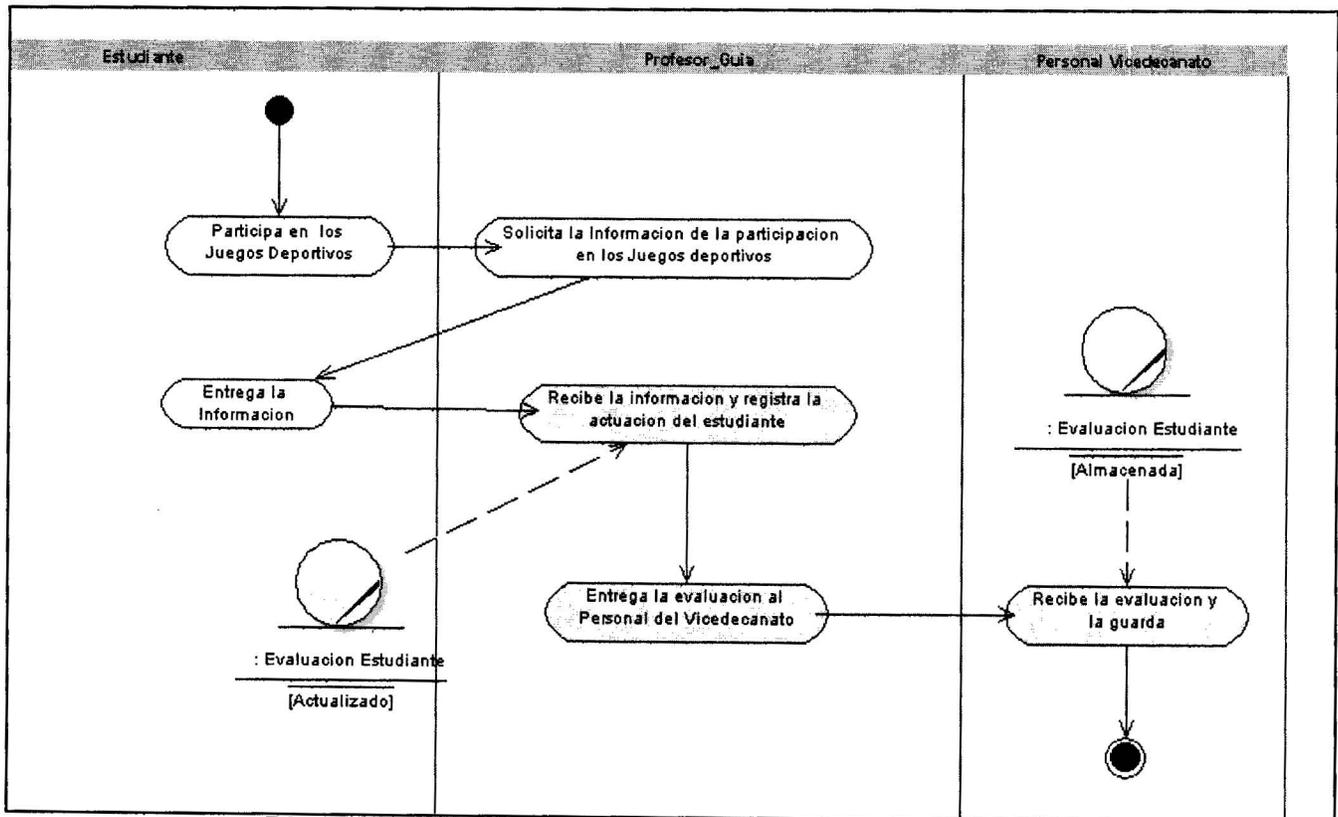


Diagrama de Actividades: Participar en Juegos Deportivos.

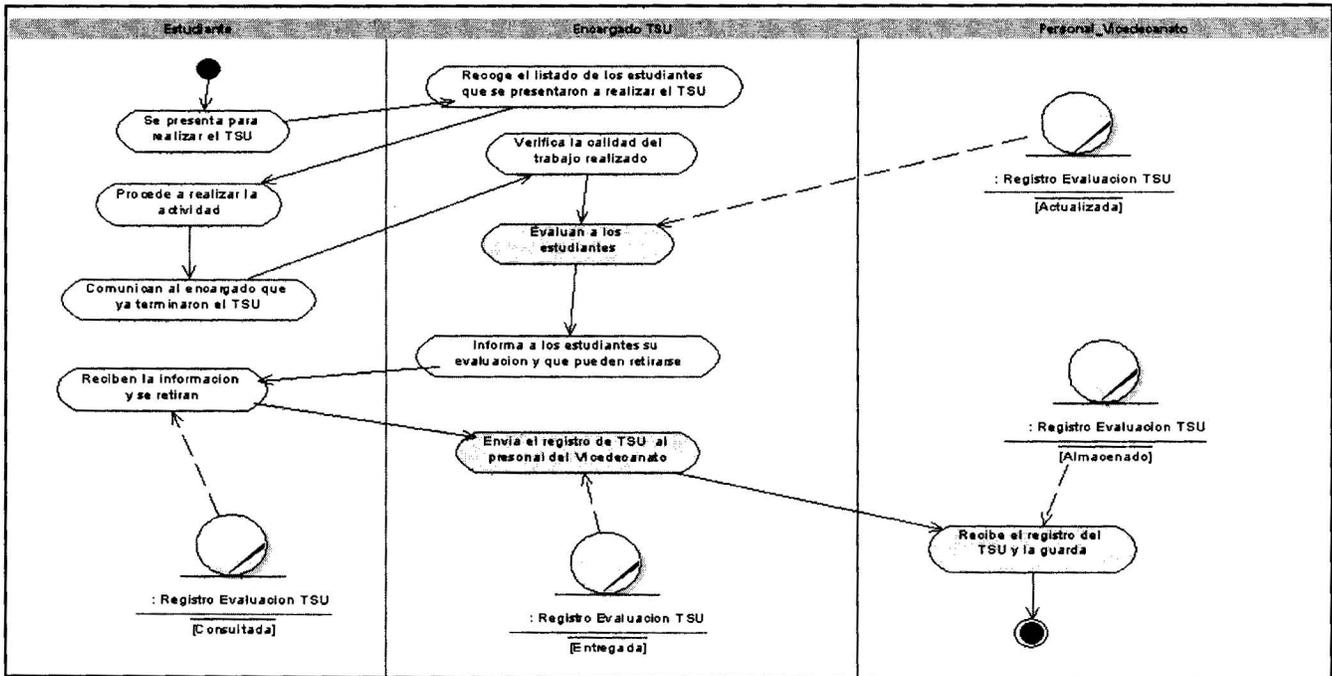


Diagrama de Actividades: Realizar TSU.

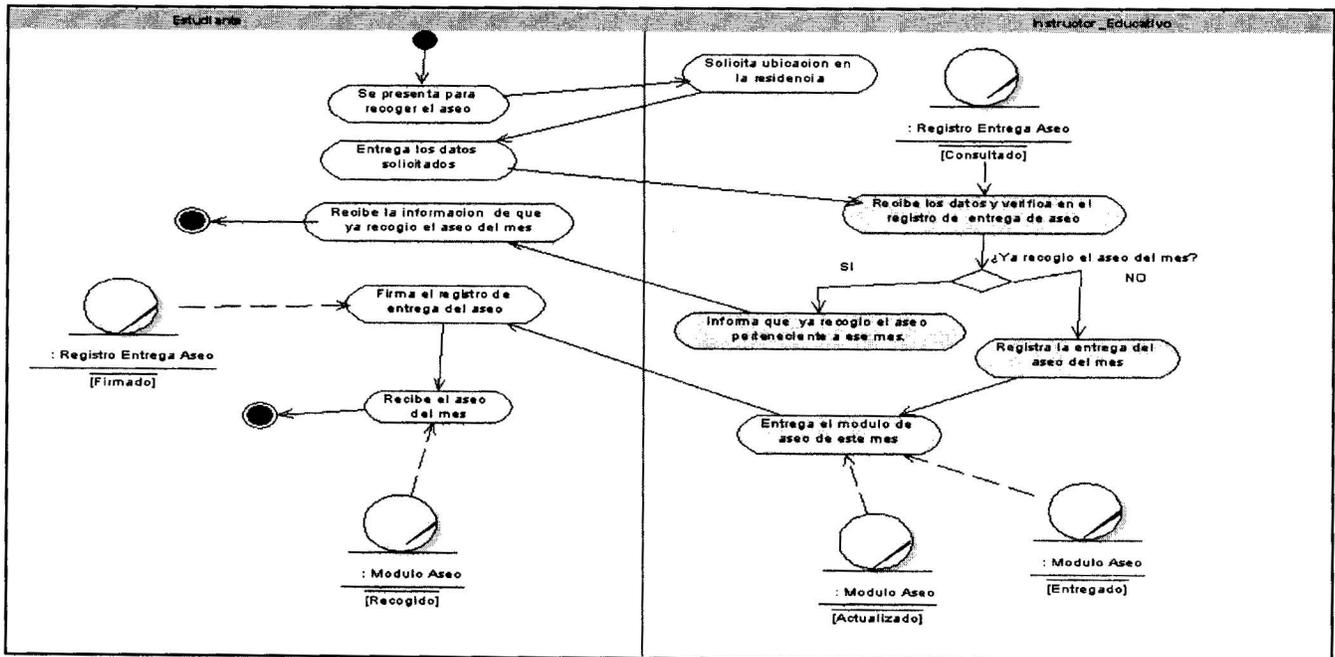


Diagrama de Actividades: Recoger Aseo.

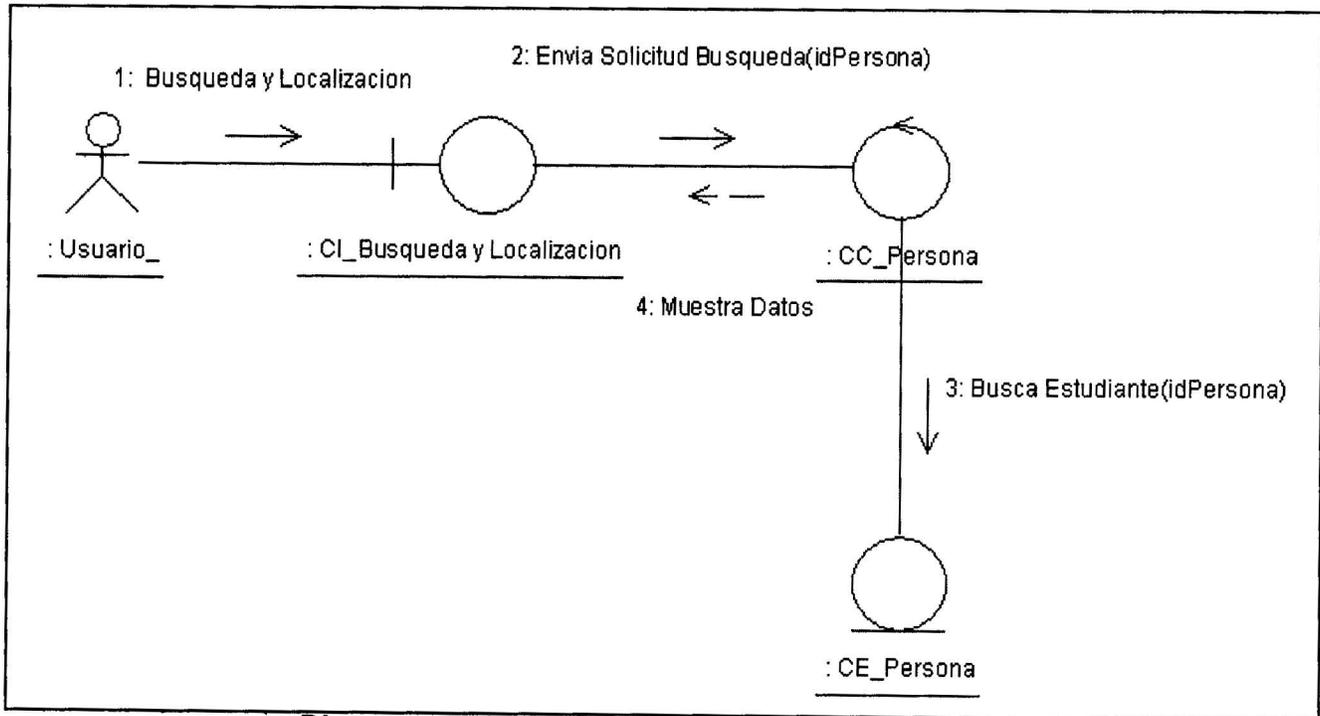


Diagrama de Colaboración: Búsqueda y Localización.

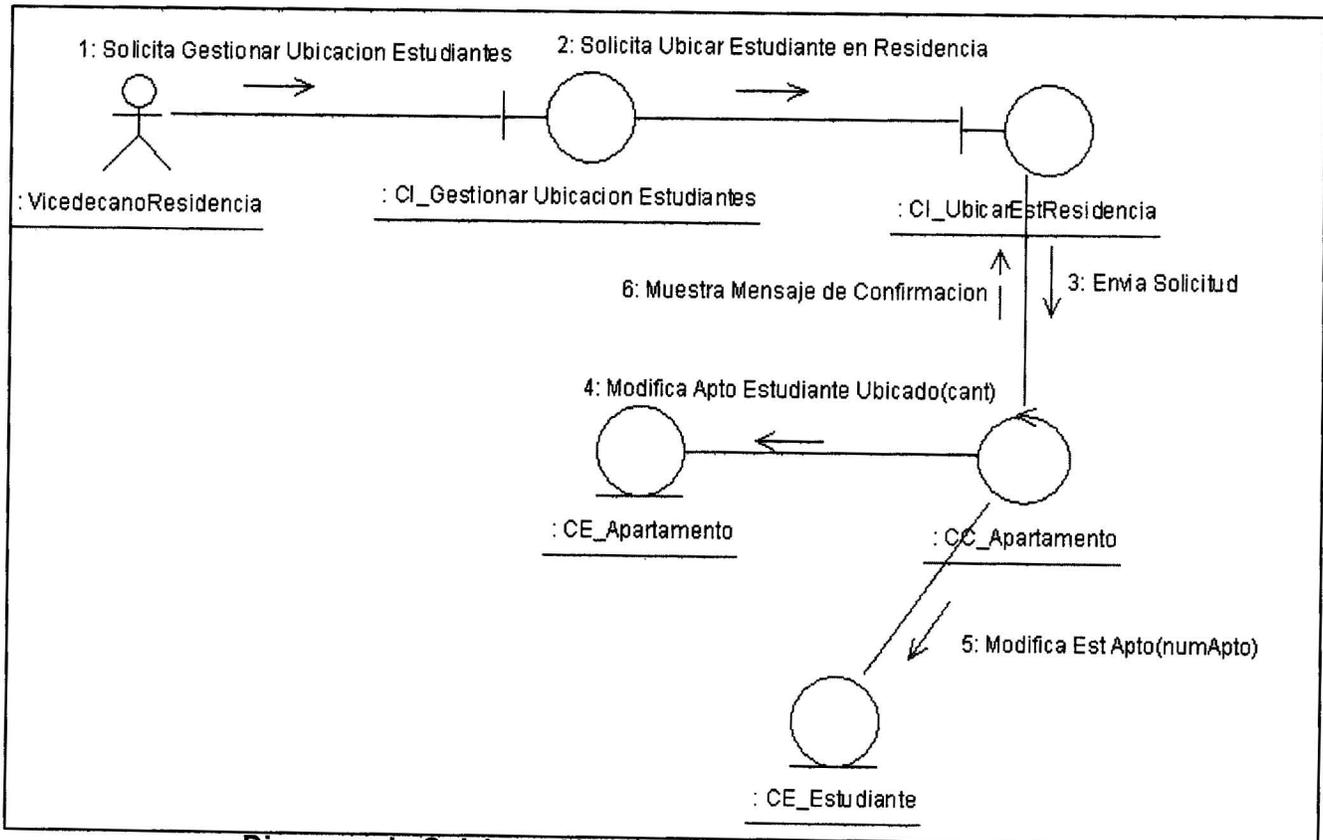


Diagrama de Colaboración: Ubicar Estudiantes en Residencia

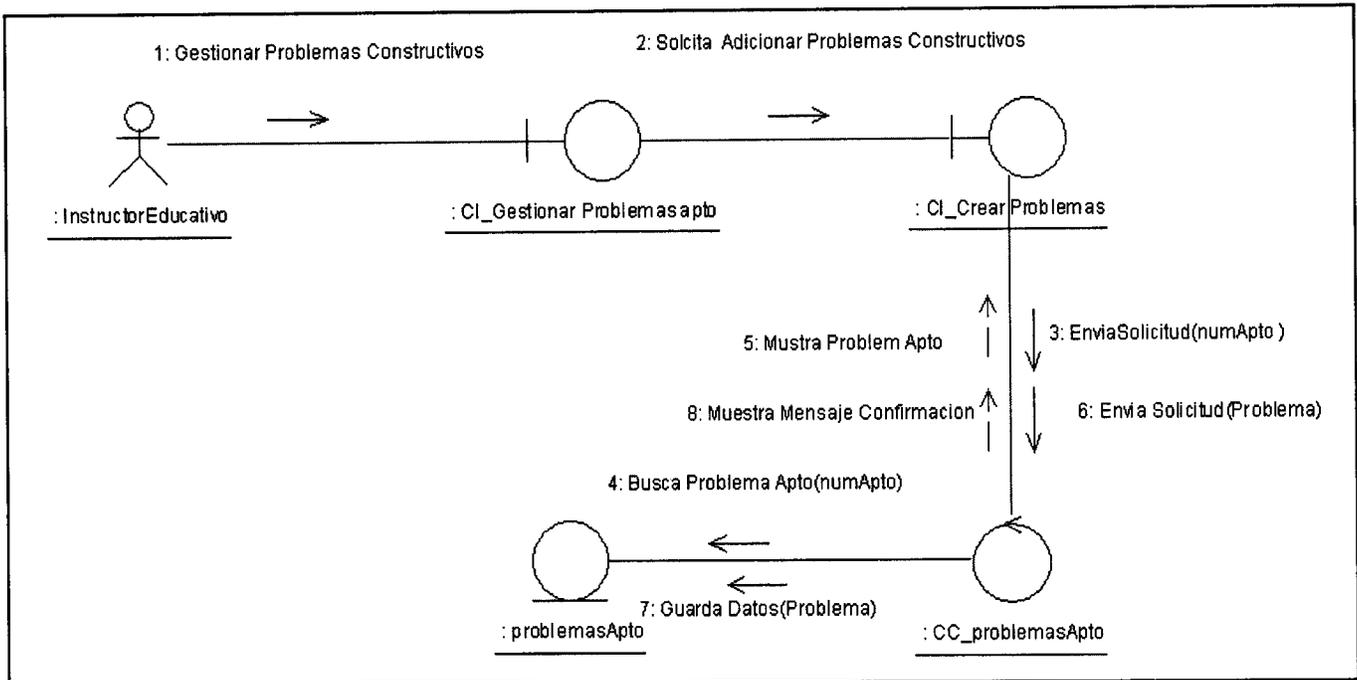


Diagrama de Colaboración: Adicionar Problemas Apartamentos

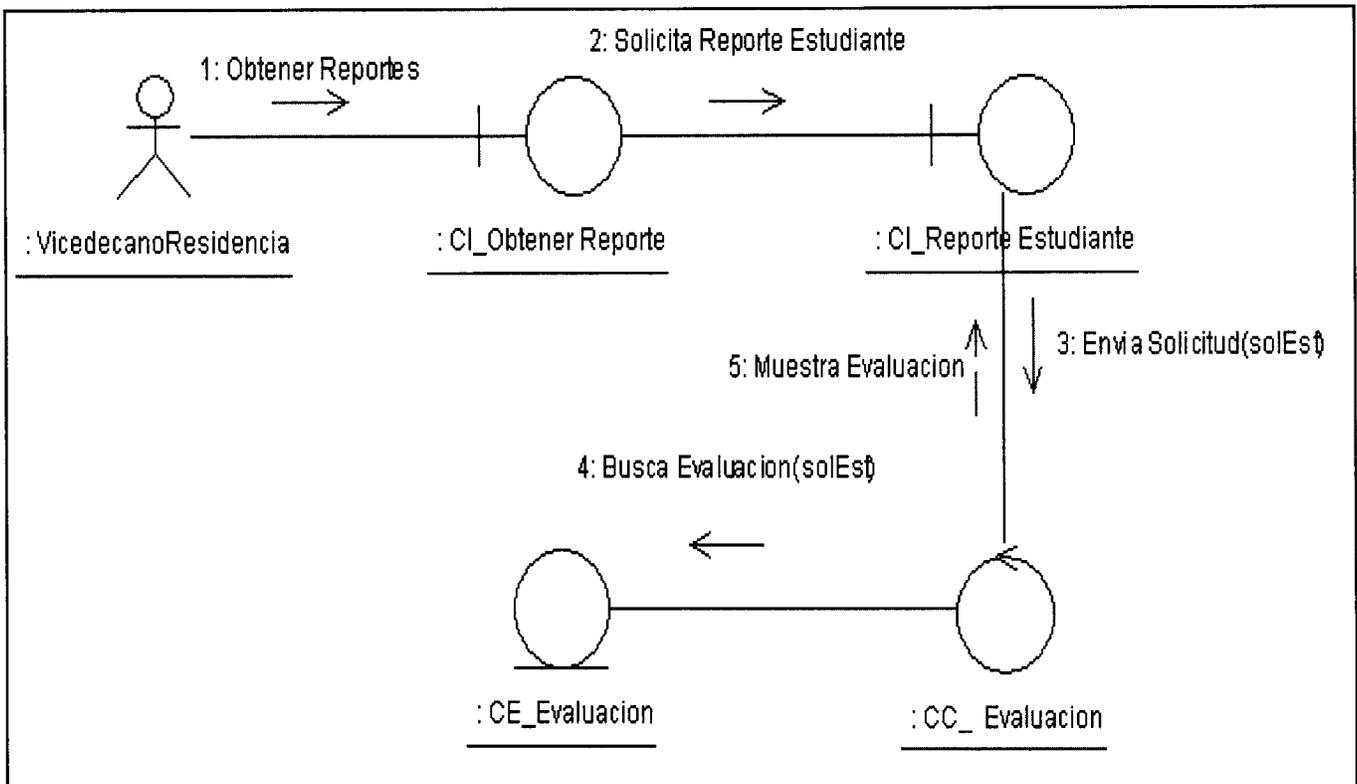


Diagrama de Colaboración: Obtener Reporte Estudiante.

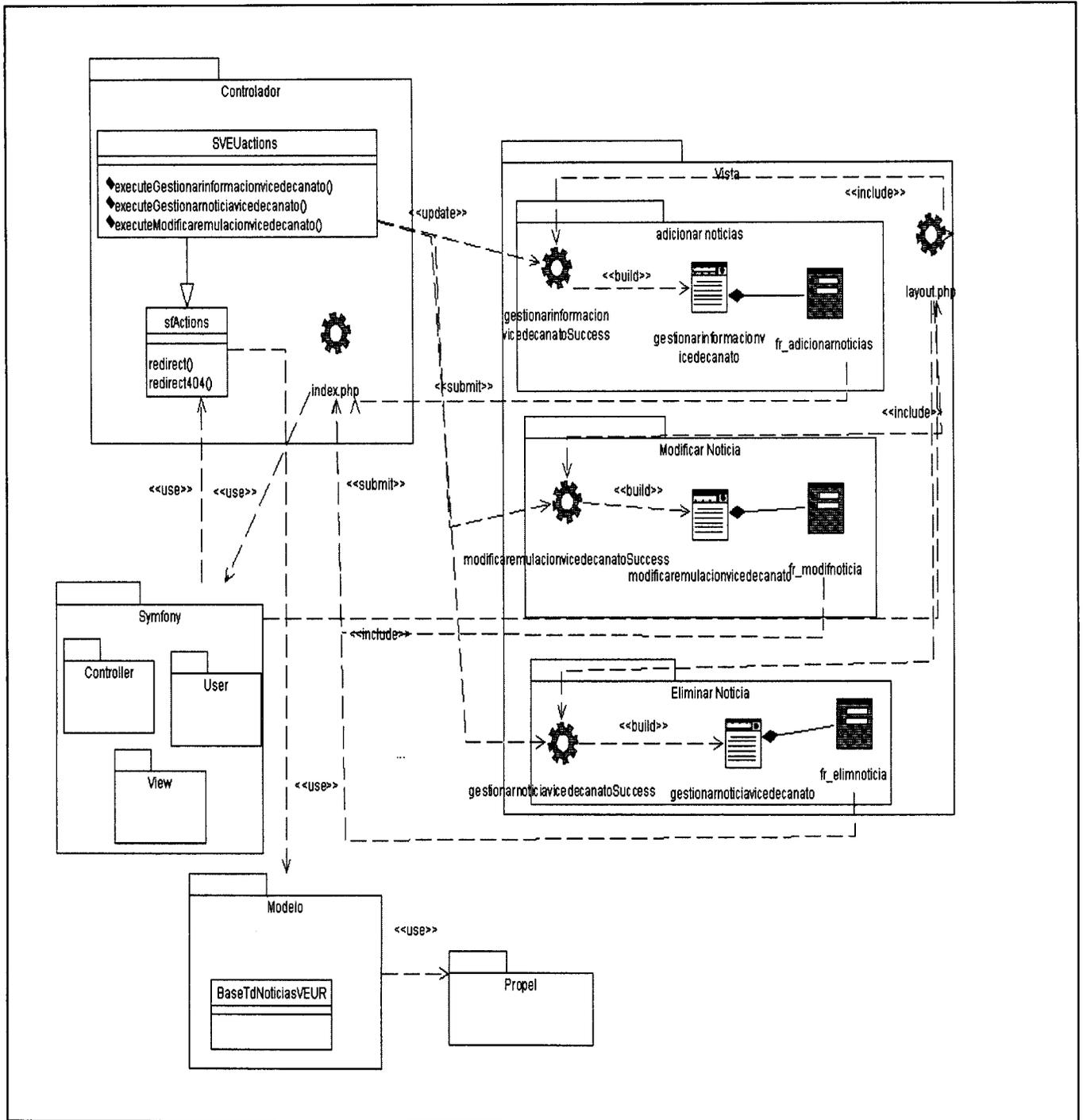


Diagrama de Diseño: Gestionar Información del VEUR.

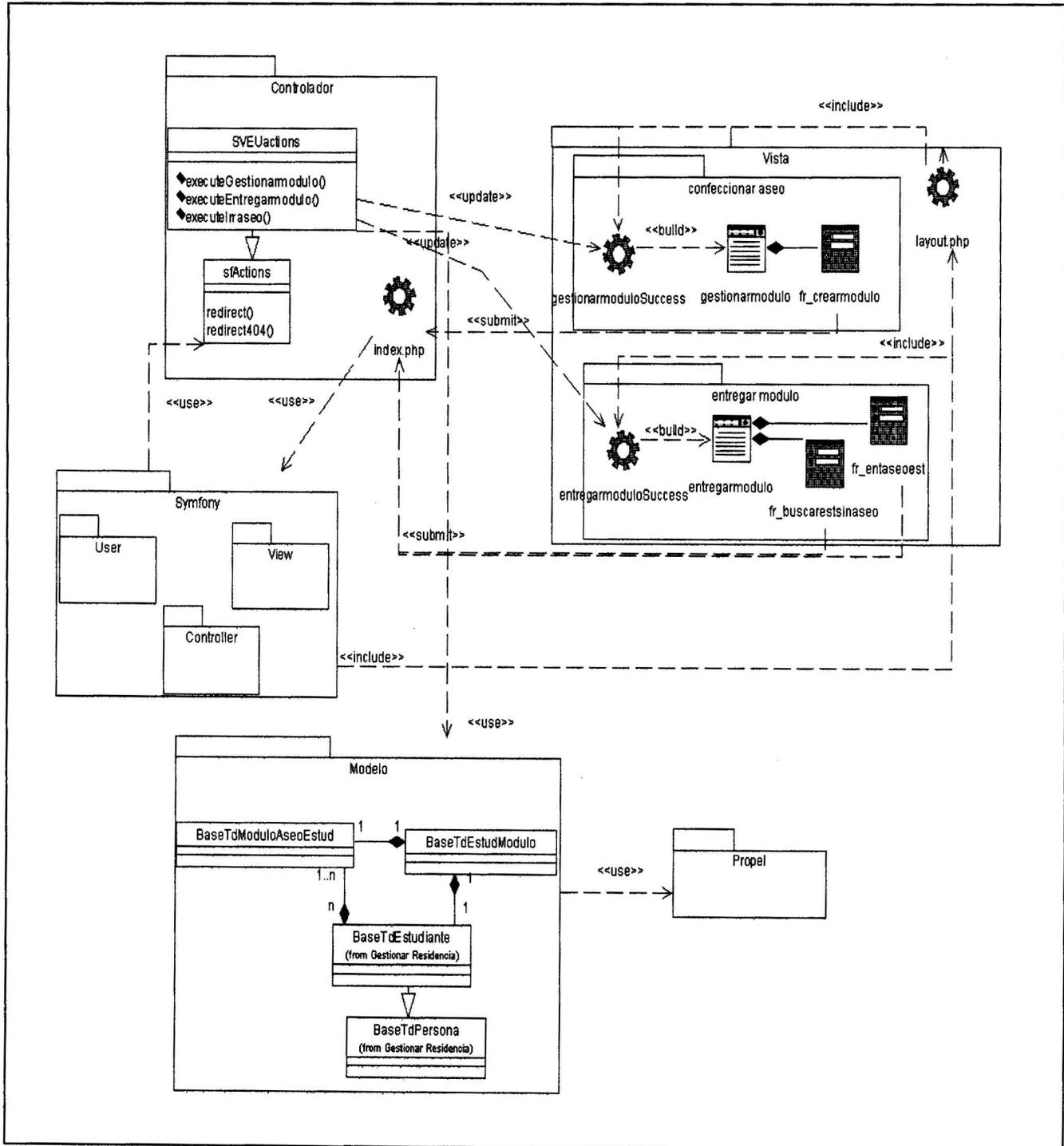


Diagrama de Diseño: Controlar Aseo.

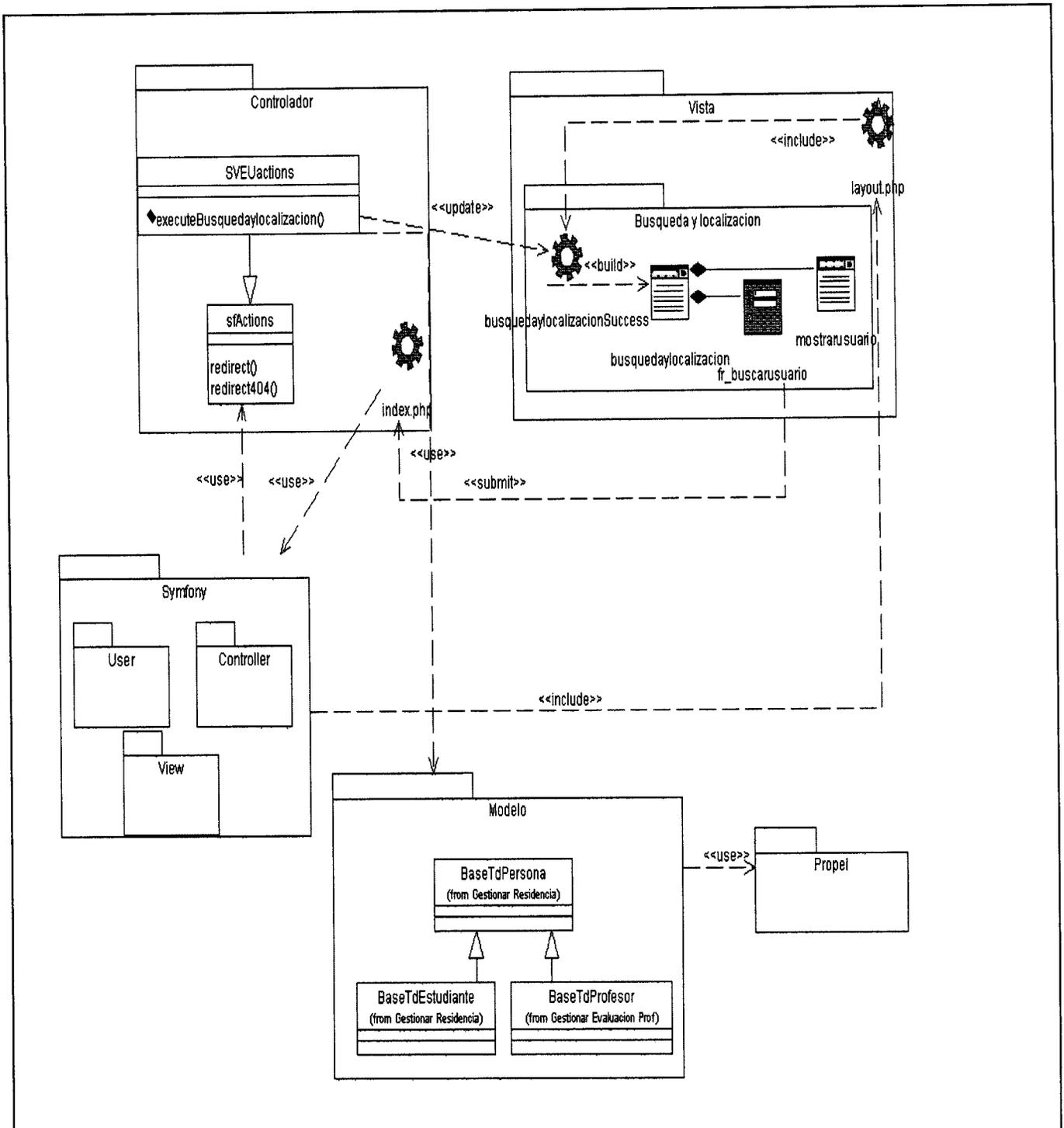


Diagrama de Diseño: Búsqueda y Localización.

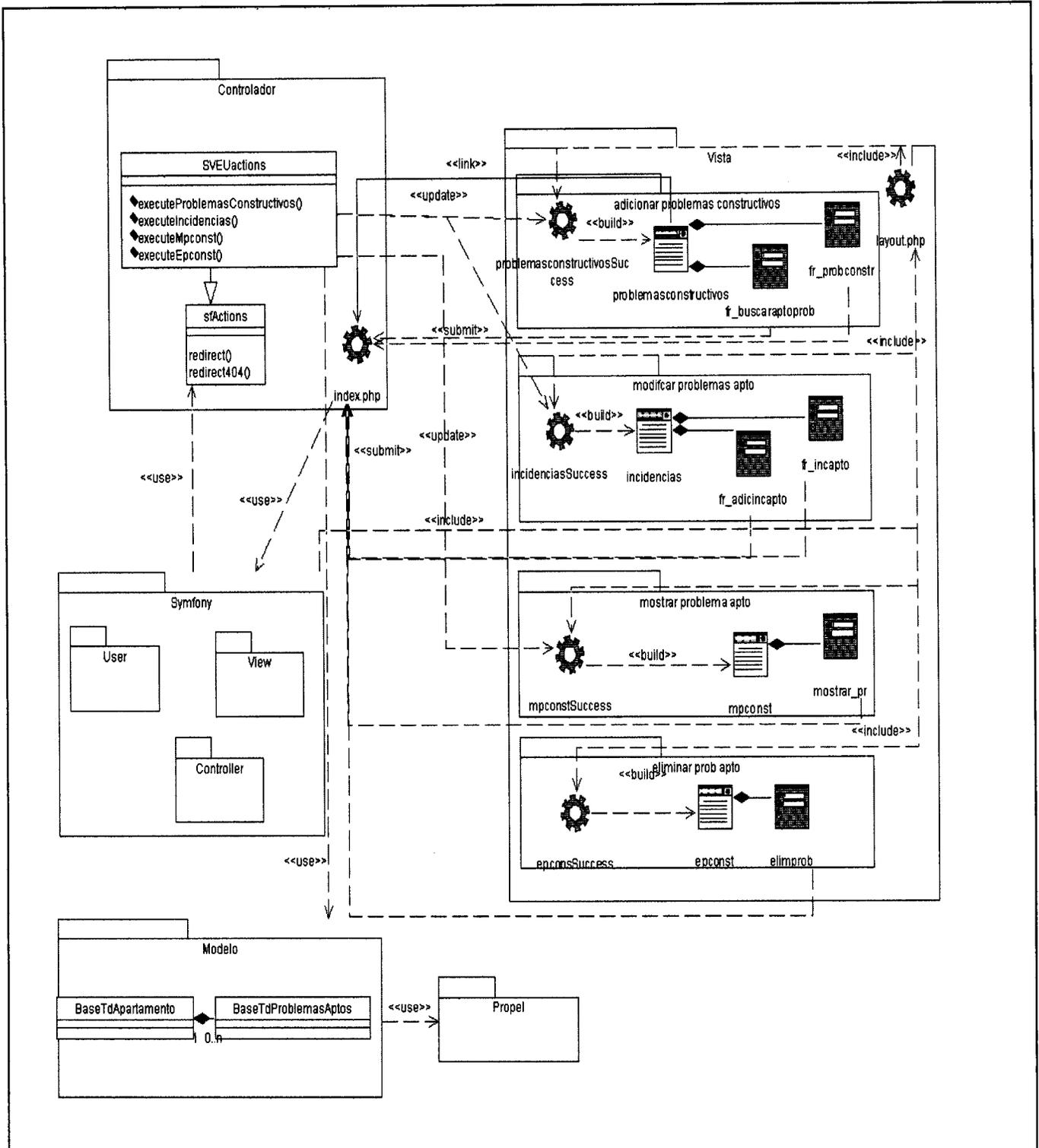


Diagrama de Diseño: Gestionar Problemas Apartamento.