



*Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos de la
Facultad 2. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades,
Administración, Reportes.*

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

Autores: Leyanis Bernal Dieguez.

Yilian Peña Rodríguez.

Tutor: Ing. Jaimel Rivera Soto.

Cotutor: Ing. Denys Buedo Hidalgo.

Ciudad de la Habana, 2009.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro ser el autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmo la presente a los 26 días del mes de junio del año 2009.

Leyanis Bernal Diequez

Firma del Autor

Yilian Peña Rodriguez.

Firma del Autor

Jaimel Rivero Soto.

Firma del Tutor

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado “Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos de la Facultad 2. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades, Administración y Reportes”, fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de la provincia de Ciudad Habana. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

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

Y para que así conste, se firma la presente a los días del mes de junio del 2008

Representante de la entidad

Cargo

Firma

año

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos de la Facultad 2. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades, Administración y Reportes.

Autores: Leyanis Bernal Dieguez y Yilian Peña Rodríguez.

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución los estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan.

Por todo lo anteriormente expresado considero que los estudiantes están aptos para ejercer como Ingeniero en Ciencias Informáticas y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de

Firma

Fecha

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi mamita linda Alicia por ser mis ojos, mi alma y mi corazón...

A mi papito Guillermo por ser mi guía, por apoyarme en todo y por malcriarme tanto....

A mi manito Laynier que aunque está lejos quiero que sepa que lo quiero con todo mi corazón y es mi ejemplo para seguir adelante y mi mano derecha...

A mis tutores Denys y Jaimel, sin ustedes no hubiera sido posible la realización de esta tesis, gracias por su apoyo y por consentirnos en todas nuestras malcriadeces....

A mi abuelito Ramón, mis abuelas queridas Ramona y Migdalia, gracias por ser el alma de la familia...

A mi tía Raquel y mi tío Server gracias por estar siempre al tanto de mi y orientarme profesionalmente...

A mi madrina Lourdes por preocuparse tanto por mí, quiero que sepas que eres como otra madre para mí, no me alcanzan estas líneas para agradecerte todo lo que has hecho por mí....

A mi tía Marlene y mi primo Joseito, gracias por apoyarme en todo, los quiero cantidad...

A mi novio Elliot que sin él no hubiera sido posible que yo hubiera llegado hasta aquí, gracias por ayudarme tanto, por ser mi compañero en las buenas y malas, te quiero mucho...

A mi suegra Reina, mi suegro Fidel y tía Trini, por ser tan buenos conmigo y quererme tanto, yo también los quiero muchísimo, gracias por todo, si el destino nos separara algún día siempre los recordaré...

A mi amigo y hermano Juniel, gracias por estar a mi lado todos estos años, ayudarme, y darme consejos...

A mi amigo Raineris también le agradezco mucho que me haya ayudado a levantarme cuando me he caído y por compartir conmigo en las buenas y malas....

En general a toda mi familia, mis vecinos, todas mis amistades y a todas las personas que han hecho posible de una forma u otra la realización de esta tesis...

Leyanis

Con este trabajo de diploma quiero agradecerle a:

Mi mamá Elsa, por tener esa confianza enorme en tu niñita querida, por apoyarme y guiarme en todo momento con los más sabios consejos y por brindarme ese amor incondicional que me hace más fuerte para saber levantarme ante todas las adversidades. Te Quiero mucho mamita eres mi corazón y mi tesoro.

A mi papá José Luis por haber estado siempre pendiente de mí y por brindarme siempre su amor.

A mis tutores Jaimel y Denys por ser también mis amigos y los mejores tutores del mundo.

A mi padrastro Leyder por preocuparse por mí, te quiero mucho y espero que siempre estés con nosotras.

A mis abuelos Mercedes y Pepe que me han brindado todo su cariño y apoyo.

A mi mima y papá Demetrio por darme tanto amor y estar siempre a mi lado a pesar de la distancia.

A mis tíos Landy y Betty por darme su cariño y estar siempre al pendiente de todo lo que me hacía falta.

A mi abuelo Santos y mi tío Jose por preocuparse por mí a pesar de estar tan lejos y ayudarme en todo lo que he necesitado.

A mi tía Edelma y mis primas Mary y Nayi por hacerme sentir en familia siempre que extrañaba estar en mi casa junto a mi mamá.

A mis primas queridas Nay y Liyi por hacerme sentir que no estoy sola aunque este tan lejos y brindarme su apoyo para que continúe esforzándome.

A todas mis amistades, por alegrarme los días más tristes cuando extrañaba mi familia, y por construir una hermosa pagina más de mi vida que jamás olvidare.

A mis suegros Annia y Lazaro, por ser tan especiales conmigo y por abrirme las puertas de su casa como si fuera la mía, los quiero muchísimo y saben que tienen un lugar especial en mi corazón.

Y por último y no menos especial a mi novio Yoel por ser lo más lindo que me ha sucedido, por saber escucharme, comprenderme y apoyarme en todo momento y por alegrarme cada día con tanto amor y cariño. Yoe sabes que te quiero muchísimo y que desde que te conocí te robaste todo mi corazoncito.

Yilian

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo de diploma a mi mamá, papá y hermano no tengo palabras para describir lo que siento por ustedes, son mi razón de ser y mis ganas de vivir, los quiero muchoooooooooo.....

Leyanis

Dedico este trabajo de diploma a mis padres queridos, saben que los amo con todo mi corazoncito y me siento muy orgullosa de ser su hija.

A mis abuelos, tíos, primos y toda mi familia en general, que gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y mantenerme fuerte y optimista en todo momento.

A mis suegros y mi novio que tanto me han apoyado para que me siga esforzando, saben que los adoro.

A todos los que han hecho posibles de una forma u otra este sueño.

Yilian

RESUMEN

Hoy en día para toda empresa los recursos humanos son una parte esencial para su buen funcionamiento, ya que el personal de una organización es uno de los factores más importantes. Por medio de ellos se puede alcanzar un mejor desarrollo y un alto nivel de competitividad de la empresa (1).

Las universidades en este sentido han perfeccionado los métodos y estilos de dirección y de gestión de sus recursos humanos. El factor humano, como el capital más valioso con que cuentan las organizaciones en su constante desarrollo constituye un elemento clave para alcanzar la excelencia universitaria (2).

En la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se desea implementar un sistema que sea capaz de gestionar la información de los estudiantes y profesores que la integran debido a que actualmente el proceso que se encarga de llevar el control de éstos se realiza manualmente, por otra parte resulta difícil caracterizar el quehacer docente, productivo e investigativo de los estudiantes y profesores de la facultad. La selección y asignación del personal idóneo para proyectos productivos, misiones internacionalistas, capacitación y demás tareas encomendadas se realiza de manera intuitiva, teniendo en cuenta criterios subjetivos, experiencias y conocimientos por parte de la dirección de la facultad, lo cual trae consigo la forma ineficiente y lenta en que se gestiona la información de los mismos.

Por todo lo anteriormente descrito es que surge el presente trabajo de diploma, el cual tiene por título: Sistema de gestión de información de los recursos humanos de la facultad 2. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades, Administración y Reportes. El sistema cuenta con ocho módulos, los cuales se crearon con el propósito de organizar mejor la información que se maneja, estos son: Estudiantes, Profesores, Proyecto Productivo, Investigación, Postgrado, Actividades, Administración y Reportes, siendo los cinco últimos los que conforman esta tesis de desarrollo. A partir de este trabajo de diploma se obtendrá como resultado el diseño e implementación de una aplicación web que abarque toda la información que se controla de los profesores y estudiantes, para así sustituir la forma poco práctica y descentralizada en la que se gestiona actualmente la misma. Con la futura implementación de este sistema se brindará la posibilidad a los directivos de la facultad 2 de contar con una útil y rápida aplicación que optimizará su trabajo al lograr centralizar toda la información que necesitan conocer de sus profesores y estudiantes.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Conceptos Básicos.....	5
1.3 Softwares similares existentes.....	7
1.4 Metodología de Desarrollo.....	16
1.4.1 Proceso Unificado de Desarrollo/Rational Unified Process (RUP).....	16
1.5 Herramientas usadas para el desarrollo	18
1.5.1 Herramienta Case.....	19
1.5.2 Sistema gestor de base datos.....	20
1.5.3 Lenguaje de programación del lado del servidor	22
1.5.4 Lenguaje de programación del lado del cliente	24
1.5.5 Framework de desarrollo.....	25
1.5.6 Servidor Web	29
1.5.7 IDE de desarrollo	30
1.5.8 Ajax.....	32
1.6 Justificación de la selección de las herramientas.....	32
1.7 Conclusiones del Capítulo	34
CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.	33

2.1	Introducción.....	33
2.2	Objeto de Estudio.....	33
2.2.1	Problema y situación problemática.....	33
2.2.2	Objeto de automatización.....	34
2.2.3	Información que se maneja.	35
2.3	Propuesta de Sistema	36
2.4	Modelo de Negocio.....	36
2.4.1	Actores y trabajadores del negocio.	36
2.4.2	Diagramas de Caso de Uso del Negocio.....	39
2.4.3	Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio.	41
2.4.4	Diagramas de Actividad.	47
2.4.5	Modelos de objetos.	50
2.5	Requerimientos funcionales	52
2.6	Requerimientos no funcionales.....	57
2.7	Modelo de Casos de Uso del Sistema.....	59
2.7.1	Definición de los actores del sistema a automatizar	59
2.7.2	Diagramas de casos de uso del sistema a automatizar.....	61
2.7.3	Descripción de los Casos de uso del sistema.	65
2.8	Conclusiones del Capítulo.	80
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....		81

3.1	Introducción	81
3.2	Análisis	81
3.2.1	Diagramas de Clases del Análisis	81
3.3	Diseño	86
3.3.1	Diagramas de Secuencia	87
3.3.2	Diagramas de clases del Diseño	91
3.3.3	Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes)	100
3.3.4	Modelo físico de datos (modelo de datos)	101
3.4	Conclusiones del capítulo	102
CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN		97
4.1	Introducción	97
4.2	Diagrama de despliegue	97
4.3	Diagramas de componentes	97
4.4	Conclusiones del capítulo	108
CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD		109
5.1	Introducción	109
5.2	Estimación de Esfuerzo por Puntos de Casos de Uso	109
5.2.1	Paso # 1: Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar	109
5.2.2	Paso # 2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados	113
5.2.3	Paso # 3. Calcular el Esfuerzo de FT Implementación	118

5.2.4 Paso # 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto.	119
5.3 Conclusiones del capítulo.	122
Conclusiones Generales.	122
Recomendaciones.	123
Bibliografía.	124
Anexo 1. Descripción textual de los casos de uso del negocio.	127
Anexo 2. Diagramas de actividad.	137
Anexo 3. Modelos de Objetos.	142
Anexo 4. Descripción textual de los casos de uso del sistema.	144
Anexo 5. Diagramas de clases del análisis.	213
Anexo 6. Diagramas de secuencia.	223
Anexo 7. Diagramas de clases del diseño.	225
Anexo 8. Diagramas de componente.	243
Glosario de términos.	262

Introducción

El éxito de toda organización depende de una serie de factores, en su mayoría, referidos a la actividad de los recursos humanos. Estos últimos enfrentan grandes desafíos en el mundo actual debido a los cambios que se vienen produciendo en la mayoría de las esferas de la sociedad. Esto conlleva a la necesidad de adquirir nuevas competencias en cuanto a cómo gerenciar los recursos humanos en tiempos de incertidumbre e inestabilidad. Las organizaciones cubanas no están ajenas a estos cambios que inciden directamente sobre el modelo de gestión de recursos humanos, componente más delicado y complejo de la dirección y que enfrenta con frecuencia grandes obstáculos y resistencia al cambio (3).

Las universidades en este sentido han perfeccionado los métodos y estilos de dirección y de gestión de sus recursos humanos. El factor humano, como el capital más valioso con que cuentan las organizaciones en su constante desarrollo constituye un elemento clave para alcanzar la excelencia universitaria (2).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), surgida al calor de la batalla de ideas ha crecido vertiginosamente desde su fundación, contando en la actualidad con 13 facultades y un elevado número de personal docente y no docente.

En estos momentos resulta difícil caracterizar el quehacer docente, productivo e investigativo de los estudiantes y profesores de la facultad 2. La selección y asignación del personal idóneo para proyectos productivos, misiones internacionalistas, capacitación y demás tareas encomendadas se realiza de forma intuitiva, teniendo en cuenta criterios subjetivos, experiencias y conocimientos por parte de la dirección de la facultad. Esto provoca que el proceso sea lento, ineficaz y con baja calidad debido a que es muy difícil controlar tanta información al mismo tiempo.

Actualmente el proceso que se encarga de llevar el control de la información de los estudiantes y profesores se realiza manualmente, a continuación se exponen cada uno de los problemas existentes en la facultad 2 y sus consecuencias.

- Los datos de los profesores y estudiantes no se controlan de manera centralizada, éstos son almacenados en Word o Excel por los directivos y esto trae como consecuencia que el trabajo se torne lento y engorroso.

- Existe dificultad para conocer la disponibilidad del profesor en cuanto a la planificación y asignación de actividades, pues en su plan de trabajo las tareas que deben realizar no se reflejan con detalles, esto provoca que las mismas coincidan con otras en fecha y hora, como también el desconocimiento de las labores que debe desempeñar un profesor hoy en la facultad.
- La información referente a la investigación y a los postgrados se solicita a través del correo electrónico, esto trae consigo que se afecte la integridad y confidencialidad de los datos, debido a que estos pueden ser modificados o visibles ante cualquier individuo.

Por todo lo anteriormente planteado se formula el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar el proceso de gestión de información de los profesores y estudiantes de la facultad 2?

En la facultad 2 de la UCI se desea implementar un sistema que sea capaz de gestionar la información de los estudiantes y profesores que la integran. El sistema cuenta con ocho módulos, los cuales se crearon con el propósito de organizar mejor la información que se maneja, estos son: Estudiantes, Profesores, Proyecto Productivo, Investigación, Postgrado, Actividades, Administración y Reportes, siendo los cinco últimos los que conforman esta tesis de desarrollo.

El objetivo final de este sistema es suministrar a los directivos de la facultad 2, la información necesaria y suficiente sobre los conocimientos, experiencias, características y resultados de sus estudiantes y profesores; sirviendo como herramienta en la toma de decisiones para la asignación de tareas y responsabilidades a desempeñar. Para ello el **objeto de estudio** de esta investigación está orientado a: El proceso de gestión de información de los estudiantes y profesores, y se precisa en el **campo de acción**: El proceso de gestión de información productiva, docente e investigativa de estudiantes y profesores de la facultad 2.

De todo lo anteriormente planteado se define como **objetivo general**: Elaborar una aplicación web que facilite la gestión de la información de los profesores y estudiantes en la facultad 2.

Para darle cumplimiento al objetivo general, se proponen los siguientes **objetivos específicos**:

1. Desarrollo de un módulo que permita la administración de la aplicación.
2. Desarrollo de un módulo que gestione la información referente a la investigación.
3. Desarrollo de un módulo que gestione la información referente a la formación postgraduada.

4. Desarrollo de un módulo que permita el acceso al plan de actividades.
5. Desarrollo de un módulo que permita obtener reportes.

Para guiar la investigación se propone la siguiente **pregunta científica**:

¿Si se confecciona un software que gestione toda la información referente a los estudiantes y profesores de la facultad 2, se lograrán resolver los problemas en la facultad descritos anteriormente en la situación problemática?

Para darle un correcto cumplimiento a la pregunta formulada anteriormente se plantearon las siguientes **tareas a realizar**:

1. Realizar un análisis comparativo de algunos softwares que sean similares a la propuesta en desarrollo a nivel nacional e internacional.
2. Realizar entrevistas a los directivos de la facultad que estén vinculados con el quehacer docente, productivo e investigativo.
3. Caracterizar y seleccionar las tecnologías existentes a nivel mundial que permiten el desarrollo de aplicaciones Web.
4. Estudio de las herramientas de modelado para el diseño de aplicaciones Web.
5. Realizar estudio acerca de patrones de diseño para obtener un producto más reutilizable y con mejores prestaciones.
6. Investigar acerca de cómo se realiza el negocio actual en la facultad.
7. Realizar análisis y diseño del sistema.
8. Realizar implementación del sistema.

Estructuración de la tesis

El presente trabajo está estructurado en 3 partes fundamentales, introducción, desarrollo y conclusiones. El desarrollo consta de los siguientes capítulos:

- **Capítulo 1:** Se analizan los softwares similares existentes, la metodología y las tecnologías usadas para el desarrollo del sistema.

- **Capítulo 2:** Contiene las Características del sistema, que incluye la descripción de los procesos del negocio que serán automatizados así como de los actores y trabajadores que intervienen en los mismos. Se muestran las reglas que tiene que cumplir el negocio así como los modelos de objetos y diagramas de actividades de cada caso de uso. Por otra parte, se identifican los actores que intervienen y las funcionalidades que brinda el sistema teniendo como resultado los requisitos funcionales y no funcionales del mismo, que darán solución a los problemas existentes.
- **Capítulo 3:** Contiene el análisis y diseño del sistema, que incluye los diagramas de clases del análisis, los diagramas de clases del diseño, y los diagramas de interacción (colaboración o secuencia).
- **Capítulo 4:** Contiene la implementación del software que incluye el diagrama de despliegue y los diagramas de componentes.
- **Capítulo 5:** Se realiza la estimación del esfuerzo total a través del método de estimación por Puntos de Casos de Uso, así como el costo del proyecto.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

En este capítulo se hace una breve valoración y comparación de los softwares existentes en Cuba y el mundo que son similares a la propuesta del sistema. También se exponen conceptos fundamentales de la metodología de desarrollo escogida y se profundiza en las herramientas de desarrollo que serán utilizadas en el análisis, diseño e implementación del sistema. Por último se justifica el por qué de la selección de estas herramientas.

1.2 Conceptos Básicos

A continuación se abordarán algunos conceptos básicos que serán de gran ayuda para un mejor entendimiento de la investigación realizada, es decir, se exponen por separado las definiciones de cada una de las palabras que integran el nombre de la aplicación web que se está desarrollando.

¿Qué es la información?

La información, es un conjunto de datos acerca de algún suceso, hecho, fenómeno o situación, que organizados en un contexto determinado tienen su significado, cuyo propósito puede ser el de reducir la incertidumbre o incrementar el conocimiento acerca de algo (4) (Ver figura 1).



Figura 1. Definición de Información.

En la figura 1 se refleja como a través del procesamiento de cualquier tipo de datos se puede llegar a obtener información significativa.

¿Qué es la gestión de Información?

La gestión de información es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de la organización (5).

Es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha recabado y registrado para permitir a los administradores (de todos los niveles) tomar decisiones documentadas. Por lo tanto, la gestión de la

información implica: determinar qué se precisa, recoger y analizar la información, registrarla y recuperarla cuando sea necesaria, utilizarla y divulgarla (6).

¿Qué es un sistema de Información?

Un sistema de información, es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información (7) (Ver figura 2).

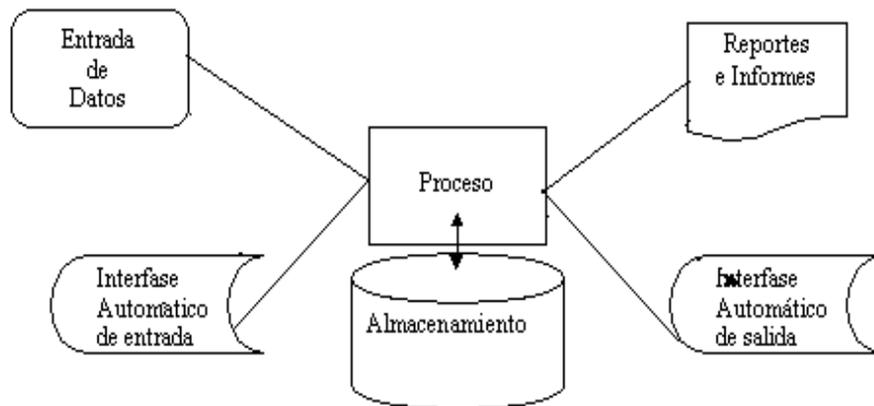


Figura 2. Definición de Sistema de Información.

En la figura 2 se detalla el funcionamiento de las actividades fundamentales que se llevan a cabo para obtener los sistemas de información, es decir, primeramente se ingresa la información en la base de datos donde es almacenada y procesada, por último ésta se obtiene mediante reportes o informes.

¿Qué son los Recursos Humanos?

En la administración de empresas, se denomina recursos humanos al trabajo que aporta el conjunto de los empleados o colaboradores de esa organización. Pero lo más frecuente es llamar así a la función que se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los colaboradores de la organización. Estas tareas las puede desempeñar una persona o departamento en concreto (los profesionales en Recursos Humanos) junto a los directivos de la organización.

El objetivo básico que persigue la función de Recursos Humanos (RRHH) con estas tareas es alinear las políticas de RRHH con la estrategia de la organización, lo que permitirá implantar la estrategia a través de las personas (8).

Esta tesis de desarrollo no aborda los recursos humanos en sentido general, específicamente se incluirán solo los profesores y estudiantes de la facultad 2 de la UCI.

1.3 Softwares similares existentes

Actualmente existen varios sistemas de gestión que tienen como una de sus prioridades principales garantizar una buena selección de los recursos humanos que pertenecen a su organización o entidad laboral, pues contar con un equipo laboral altamente calificado y que mantengan un buen clima organizacional del trabajo mejora en gran medida la calidad del producto y aumenta la productividad del mismo. A continuación se exponen ejemplos de sistemas de gestión de recursos humanos.

Estudio de Caso # 1 Gv Sistemas.

La empresa Gv Sistemas de Argentina, fue creada en el año 1981 para atender los requerimientos de empresas en el área de RRHH y Liquidación de Haberes. La misma cuenta con un potente motor de cálculo (GVWIN) que le facilita al área de Recursos Humanos la realización de funciones menos operativas y más estratégicas para la toma de decisiones, gestionando operativa y administrativamente todos los procesos de recursos humanos de la empresa.

Entre los servicios que brinda dicha empresa los cuales gestiona a través del motor de cálculo GVWIN se encuentran la búsqueda y selección del personal, evaluaciones del personal a través de test psicológicos así como evaluaciones de desempeño profesional, entre otros (9).

A pesar de que el GVWIN es un motor de cálculo de gran potencial para la gestión de los recursos humanos no es de gran ayuda para el desarrollo de la aplicación que se desea implementar (el SGIRH). No podría implantarse en la facultad 2 para resolver los problemas existentes (anteriormente descritos en la situación problemática) debido a que es un sistema privado y las funcionalidades que realiza están más allá de solamente gestionar información. También es capaz de tomar las decisiones pertinentes de la selección del personal sin la presencia de algún funcionario de la empresa, lo cual no es similar con la aplicación propuesta a desarrollar, ya que esta solo se encargará de organizar, centralizar y proporcionar la información necesaria referente a los profesores y estudiantes de la facultad 2 para ayudar a los directivos de dicha facultad a la hora de tomar la decisión de asignarle responsabilidades a aquella persona que verdaderamente sea el experto para realizarla.

Estudio de Caso # 2 Counselors.

En Chile existe una herramienta de apoyo a los procesos de selección del personal llamada V&A Consultores. La experiencia de dicha herramienta se orienta al desarrollo de soluciones tecnológicas tendientes a optimizar los procesos de recursos humanos, en particular el mejoramiento de los procesos de contratación y evaluación de personal.

V&A Consultores es líder en el desarrollo de test o pruebas psicométricas de selección y evaluación de personal online en América Latina. Dichas pruebas son dos, una para la selección del personal y la otra, un test para vendedores, las cuales están orientadas a identificar empleados productivos y confiables así como para identificar un desempeño completamente exitoso respectivamente (9).

Esta herramienta a pesar de tener en común con el sistema propuesto la idea de mejorar los procesos utilizados para realizar una buena selección del personal a la hora de asignar las actividades a cumplir, no sirve de ayuda para realizar una buena selección de los profesores y estudiantes de la facultad 2 en el momento que surja la necesidad de asignarlos a un proyecto productivo o a alguna misión internacionalista que deban cumplir entre otras tareas.

Además esta herramienta es de carácter privado y las únicas funcionalidades que incluye son las de evaluar la integridad y desempeño de los empleados a través de dos test psicológicos. El sistema propuesto no se desea desarrollar con la idea de evaluar el desempeño de los profesores y estudiantes, sino de brindar la mayor cantidad de información de estos en cuanto a las investigaciones y actividades que realizan o deben realizar.

Estudio de Caso # 3 Aplicaciones y Proyectos Informáticos (API).

También en España existen empresas que gestionan y administran los recursos humanos de su entidad. Es el caso de API, creada en Barcelona en 1987 con la idea de dar una solución integrada en el ámbito informático, sin embargo con el tiempo se fue especializando en el área de Gestión del Personal y Recursos Humanos siendo en la actualidad una de las empresas líderes en ese sector. Dicha empresa, junto a IS3 y CTT se han fusionado en el Grupo Conektia aunando sus servicios y brindándolos a una

gran diversidad de clientes. De esta unión e intercambio de ideas y servicios nace la plataforma Punto Ge, desarrollada con tecnologías de última generación por los profesionales que integran el Grupo Conektia.

Es una plataforma integrada para la Gestión del Personal y Recursos Humanos, tecnológicamente abierta, desarrollada en .Net, multisistema y modular, conformada junto a la aplicación por un set de servicios de consultoría, asesoría, gestión de proyectos etc. Es una plataforma pensada para adaptarse a los cambios de las organizaciones, totalmente parametrizable a los requerimientos de las empresas, lo cual es de gran importancia porque constituye la oportunidad de ampliar el abanico de soluciones a las necesidades de los departamentos de los recursos humanos (9).

Sin embargo esta plataforma es de carácter privado y posee múltiples funcionalidades que no solo se encargan de gestionar los recursos humanos sino que brindan la posibilidad de gestionar otras esferas para una entidad laboral completa como es el caso del módulo Gestión del Comedor, así como el módulo Gestión de Abastecimientos, los cuales son propios de esta organización. Por ello no se puede implantar esta plataforma en la facultad 2 ya que incluye otras funcionalidades que no sirven de ayuda para gestionar específicamente información referente a los estudiantes y profesores de esa facultad.

Estudio de Caso # 4 Sistema de Estudios de Postgrado (SEP).

SEP fue desarrollado en la Universidad de Costa Rica, se dedica específicamente a organizar, orientar y facilitar el desarrollo de los programas de maestría, doctorado y demás especialidades para una mejor preparación de los profesionales. El SEP construye su estrategia enmarcado en una institución que se redefine y se reorienta, además, rodeado por un entorno altamente dinámico y con importantes perspectivas de crecimiento.

SEP ha desarrollado programas de postgrado que atienden las áreas claves para el desarrollo sostenible de Costa Rica y de la región centroamericana, así como programas multidisciplinarios y otros de carácter interinstitucional (10).

En este sentido SEP es un sistema bastante completo con respecto a la organización de manera centralizada de toda la información referente a las maestrías, doctorados, etc..., el cual podría implantarse en la facultad 2 si no fuera por ser un sistema privado y si dentro del alcance de la implementación de la solución propuesta sólo se encontrara el desarrollo del módulo de postgrado, lo cual no es así, porque el

sistema propuesto constará de ocho módulos en general, y el desarrollo de uno solo por separado no garantiza el funcionamiento completo de la aplicación.

Estudio de Caso # 5 Sistema Integrado de Gestión Académica (SIGA).

También en Costa Rica existe un sistema que permite la gestión rápida y eficaz de la información relacionada con los postgrados. SIGA ofrece servicios variados tanto para profesores como para estudiantes. En el caso de estos últimos brinda información sobre las asignaturas cursadas, notas, reprobaciones, convalidaciones y asignaturas cursadas fuera del plan, lo cual es bien útil para determinar el avance en la carrera del alumno.

Además brinda la posibilidad de realizar una encuesta docente que consiste en una serie de preguntas que tienen como finalidad contribuir al perfeccionamiento de la docencia (11).

SIGA es un sistema que pudiera perfectamente implantarse en la facultad 2 para que resuelva los problemas existentes hasta el momento (problemas descritos en la situación problémica), pues también permite gestionar información no solamente de postgrados para los profesores lo cual la propuesta en desarrollo también posibilita sino que brinda a los estudiantes la posibilidad de tener un mejor control de los avances que llevan hasta el momento en la docencia.

El sistema propuesto por su parte no incluye dentro de la implementación mantener el control de los avances que han logrado los estudiantes académicamente, debido a que ya existe un sistema en la UCI que permite conocer esta misma información llamado “Akademos” por lo que no abarca tanto en esos términos sino que se especializa solamente en gestionar las informaciones necesarias sobre las maestrías, doctorados, diplomados y cursos de postgrado que ha cursado cada profesor, además de las investigaciones que realizan tanto los profesores como los estudiantes y las actividades que tiene planificada realizar cada profesor por separado, así como las que le son asignadas por parte de la dirección de la facultad 2, donde SIGA no llega a gestionar información tan específica referente a las investigaciones y a las actividades.

Por otra parte SIGA cuenta con una serie de encuestas que ayudan al perfeccionamiento de la docencia en su instalación lo cual es similar en el caso de la solución propuesta, que también cuenta con una encuesta relacionada no solo con la docencia, sino también con otras esferas de las que se necesita

obtener información directa de lo que opinan los estudiantes para poder realizar una mejor toma de decisiones a la hora de asignar roles y responsabilidades que éstos deban desempeñar, por ejemplo, cuando se le asigna a un estudiante el rol de programador en un determinado proyecto productivo, se necesita conocer del estudiante los conocimientos previos que éste posee de los lenguajes de programación en los que ha programado, entre otras cosas.

Sin embargo SIGA tiene otra característica en desventaja a su favor, que es un sistema completamente privado y no tiene sentido comprar un software que se puede desarrollar perfectamente por el propio equipo de trabajadores y estudiantes de la facultad 2. Por todo lo anteriormente descrito SIGA no es de ayuda para gestionar información de los recursos humanos en la facultad 2.

Estudio de Caso # 6 Un sistema integral para gestionar los recursos humanos (GREHU).

No es solamente en el mundo donde se buscan soluciones para gestionar los recursos humanos de las organizaciones. También en Cuba se han alcanzado resultados a favor de mejorar la selección de personal de trabajo en una entidad laboral.

Con este fin se desarrolló una herramienta de software llamada “GREHU” en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, precisamente para gestionar los recursos humanos de dicha institución.

GREHU permite procesar y gestionar de forma integrada las principales funciones que se desarrollan en la dirección de recursos humanos de una entidad laboral como son: la selección y contratación del personal, la evaluación del desempeño, el trabajo con los dirigentes y cuadros, y el procesamiento de las nóminas.

Este sistema se está utilizando desde hace algún tiempo en las Direcciones de Recursos Humanos y de Personal de varias instalaciones de CUBANACAN SA y de la Cadena Hotelera de Gran Caribe, obteniéndose resultados satisfactorios, según opiniones de los funcionarios de estas instalaciones (12).

El sistema integral para gestionar los recursos humanos se desarrolló con el fin de gestionar los recursos humanos del Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” por lo que las funcionalidades que desempeña están dirigidas a solucionar los problemas que existen dentro de ese entorno laboral.

Tiene implementados módulos específicos para llevar a cabo la gestión de los recursos humanos de esa entidad como son los anteriormente mencionados: la selección y contratación del personal, la evaluación del desempeño, el trabajo con los dirigentes y cuadros, y el procesamiento de las nóminas, los cuales no resolvería las deficiencias que presenta la facultad 2 a la hora de tener un mejor control de las investigaciones y actividades que realizan los estudiantes y profesores que la integran. Las funcionalidades que GREHU desempeña están más allá de solo gestionar la información necesaria de los profesores y estudiantes de esa institución, por lo que no es de ayuda para la solución propuesta.

Estudio de Caso # 7 Sistema de gestión de la información de un Departamento Docente, Universidad de Matanzas, Cuba.

También en el ámbito nacional, específicamente en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, se implementó un sistema de gestión de información de un departamento docente desarrollando una aplicación Web y utilizando PHP como lenguaje de programación.

Este sistema está constituido por cuatro módulos:

- Módulo de Capital Humano
- Módulo de Formación del Profesional
- Módulo de Educación de Postgrado
- Módulo de Ciencia y Técnica

Estos módulos facilitan la gestión de la información del capital humano de un departamento docente, dentro de ellos quedan registrados los datos personales de los trabajadores del departamento, el cumplimiento del plan de trabajo, los objetivos del profesor, de sus evaluación, etc.

Se controlan los datos referentes a los asesoramientos a otros profesores. También se desarrolla todo el trabajo de planificación de la carga docente de los profesores. Por otro lado se gestiona la documentación de la educación posgraduada: cursos, maestrías, diplomados, doctorados que se ofertan o son recibidos por profesores del departamento, obteniendo reportes como el plan de postgrados del departamento, el estado de la superación del claustro, su planificación y control.

Permite además la inscripción en las diferentes opciones del sistema de postgrado. Además de lo anterior, también se trabaja con la documentación de Ciencia y Técnica a través de proyectos, líneas de investigación, publicaciones, etc. de los profesores de un departamento docente.

Se integran varios módulos necesarios para la gestión de un departamento docente, tales como Superación y Trabajo de Ciencia e Innovación Tecnológica, logrando un sistema de gestión departamental más completo. Abarca también el trabajo de atención de los profesores con alumnos ayudantes e instructores recién graduados.

Por otra parte, asiste en la elaboración de reportes e informes, que servirán para tomar decisiones, puesto que se almacena un gran volumen de información relacionada con esta rama, que además estará disponible para todos los usuarios que deseen consultarla, teniendo en cuenta diferentes niveles de acceso (13).

Esta aplicación tiene varias similitudes con respecto a la que se propone desarrollar como es el caso de gestionar información referente a la educación posgraduada: maestrías, diplomados, doctorados, cursos de postgrado que los profesores han pasado así como de las líneas de investigación y publicaciones en las cuales han participado. Cuenta también con la elaboración de reportes e informes, y almacena un perfil con todos los datos de los profesores con respecto a investigaciones científicas, educación posgraduada y las actividades que realizan.

Sin embargo este sistema se diseñó específicamente para gestionar información referente a los profesores de los departamentos que trabajan en la Universidad “Camilo Cienfuegos” de Matanzas, mientras que el sistema en desarrollo tiene dentro de su alcance gestionar información investigativa, docente y productiva no sólo de los profesores sino también de los estudiantes, todo se debe a que la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) posee la característica de ser una universidad docente-productiva lo cual la hace diferente de otras universidades, esto significa que tanto los profesores como los estudiantes están vinculados a la docencia y a la producción de software en conjunto, por lo que la información sobre los profesores que se debe gestionar es mayor, pues debe incluir también los datos referentes a la producción.

Además, con respecto a la planificación de las actividades que los profesores deben realizar existe una gran diferencia, ya que en el Plan de Trabajo de los profesores en la Universidad de Matanzas “Camilo

Cienfuegos” no se realizan modificaciones una vez que es confeccionado, mientras que en la UCI no es así, pues el Plan de Trabajo por el que se rigen los profesores para realizar las actividades puede ser modificado en el transcurso del año todas las veces que sea necesario debido al dinamismo de actividades que existe diariamente.

Por todas las razones anteriormente expuestas es que este sistema implantado en la Universidad de Matanzas” Camilo Cienfuegos” no resolvería los problemas (descritos en la situación problémica) que se desean resolver en la facultad 2 de la UCI.

Estudio de Caso # 8 Gestión de los Recursos Humanos. Facultad 3, UCI.

La Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) realizó un estudio para la gestión de los recursos humanos vinculados a los proyectos productivos. En esta facultad se contó en el año 2007 con dos trabajos de tesis relacionados con este tema, como son “Algoritmos para la asignación de estudiantes a proyectos productivos”, elaborado por Yuniet Rodríguez Suárez y “Procedimiento para la conformación de equipos de desarrollo de software para Facultad 3”, elaborado por Heidy Pérez y Margarita de la Cruz.

Ambos sistemas enfocaron su desarrollo hacia la idea de mejorar el proceso de selección del personal para pertenecer a los proyectos productivos, lo cual es de vital importancia ya que contar con un equipo de trabajo altamente calificado asegura en gran medida que las actividades se realicen con la calidad requerida.

A pesar de ser dos sistemas ya implementados y enfocados a cumplir objetivos similares al que persigue el sistema que se propone desarrollar, no sirven de ayuda para realizar la gestión de información de los estudiantes y profesores de la facultad 2, ya que en la solución propuesta se abarcan otras informaciones además de la producción, como es el caso de las investigaciones, actividades y los postgrados. Además en el caso de los estudiantes también se almacena un perfil que contiene otros datos de interés que no son solamente para conocer si tienen cualidades y requisitos para pertenecer a un proyecto productivo determinado.

Estudio de Caso # 9 Gestión de los Recursos Humanos, APS. Facultad 7, UCI.

También en la Facultad 7, el proyecto APS se ha preocupado por realizar la gestión de los recursos humanos, basado en competencias, a través de la creación de modelos de competencias para cada uno de los roles que requiere el proyecto. Con estos modelos de competencias se pretende aumentar el rendimiento de cada miembro del proyecto y de los futuros integrantes.

A pesar de esto las funcionalidades que integra APS solo están destinadas a mejorar la eficiencia del personal que integra los proyectos productivos. Por lo que tampoco sirve de ayuda para desarrollar la presente investigación, debido a que este sistema incluirá otras funcionalidades específicas dentro de la docencia, la producción y la investigación tanto de los profesores como de los estudiantes que integran la facultad 2.

Estudio de Caso # 10 Proceso de Selección de Roles y Personal para Proyectos Multimedia. Facultad 4, UCI.

En la Facultad 4 surgió un Proceso de Selección de Roles y Personal con sus niveles de competencia para Proyectos Multimedia donde su objetivo fue proponer un proceso estándar para una mejor selección de éstos.

Sin embargo este proceso solo puede aplicarse para mejorar el proceso de selección de los estudiantes y profesores a la hora de asignarlos a un proyecto productivo, y que éstos a su vez realicen un rol que verdaderamente sepan desempeñar, por ejemplo, a veces se le asigna la responsabilidad a alguien de jugar el rol de programador en un proyecto y en esos momentos tiene que comenzar a aprender un nuevo lenguaje de programación, con el cual se va a programar. El presente trabajo por su parte abarca el manejo de otras funcionalidades que no solo se enfocan en la asignación de estudiantes y profesores a proyectos productivos. Incluirá el desarrollo de ocho módulos en general que brindarán información específica tanto de los profesores como de los estudiantes de la facultad 2. Estos módulos son los siguientes: Estudiantes, Profesores, Proyectos Productivos, Investigación, Actividades, Postgrado, Reportes y Administración.

Como se aprecia el módulo de Proyectos Productivos es solo una parte del sistema, por lo que este proceso desarrollado en la facultad 4 no sirve de ayuda para resolver los problemas existentes (descritos anteriormente en la situación problemática) en la facultad 2.

1.4 Metodología de Desarrollo.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Mientras se desarrolla se va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además qué personas deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben tener. Además detallan la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla (14).

1.4.1 Proceso Unificado de Desarrollo/Rational Unified Process (RUP)

RUP es un proceso para el desarrollo de un proyecto de un software que define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse en el proyecto. Tiene tres características esenciales: está dirigido por casos de uso, está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental (15).

RUP divide el proceso en 4 fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

Las fases de RUP son (Ver figura 3):

Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.

Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.

Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente.

Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios.

Los flujos de trabajo de RUP son (Ver figura 3):

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, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Los requisitos son el contrato que se debe

cumplir, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que se especifiquen.

Análisis y diseño: Describe cómo el sistema será realizado a partir de las funcionalidades previstas y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.

Implementación: Se implementan las clases y objetos en ficheros fuente, binarios y ejecutables. El resultado final es un sistema ejecutable.

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, etc.

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.

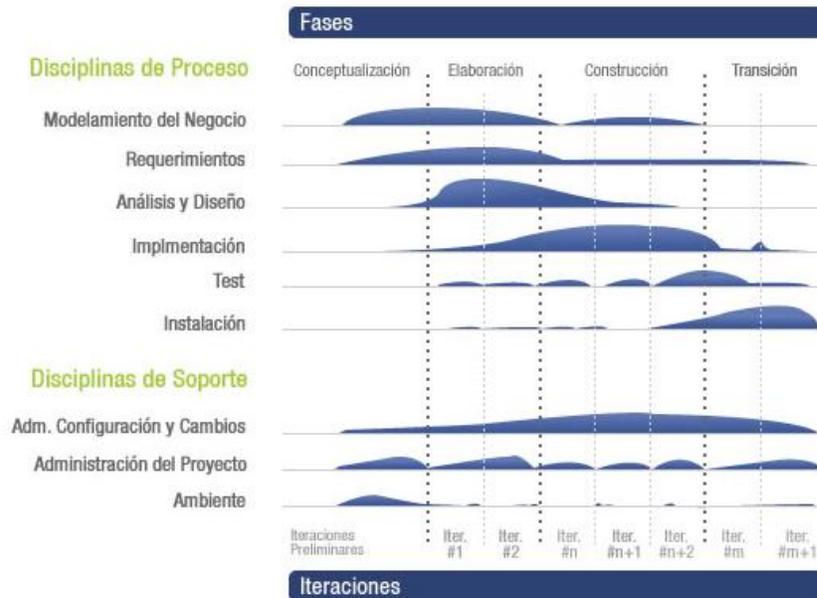


Figura 3. Fases y Flujos de RUP.

Para la representación de la información RUP usa diferentes lenguajes de modelado, dentro de ellos el Lenguaje Unificado de Modelado, UML por sus siglas en inglés Unified Model Language. UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes (16).

1.5 Herramientas usadas para el desarrollo

A continuación se hace un estudio de algunas herramientas existentes a nivel mundial que servirán para el desarrollo del sistema que se propone.

1.5.1 Herramienta Case

Las herramientas CASE son un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del diseño y documentación del desarrollo de los sistemas de información, bien a lo largo de todo su ciclo de vida, o de alguna de sus fases. Suponen una forma de abstracción del engorroso código fuente, a un nivel donde la arquitectura y el diseño se hacen más aparentes y fáciles de entender y modificar, éstas se acoplan con las metodologías para dar una forma de representar sistemas y se han desarrollado como una de las soluciones para afrontar los problemas de una calidad de software pobre y una documentación inadecuada (17).

1.5.1.1 Rational Rose Enterprise Suite.

El Rational es una herramienta CASE desarrollada por Rational Corporation basada en UML que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de Ingeniería en el desarrollo del software. Las personas que desarrollaron RUP son miembros del Rational Corporation por lo que el mismo es compatible con la metodología usada, y brinda muchas facilidades en la generación de la documentación del software que se está desarrollando. Además de que posee un gran número de estereotipos predefinidos que facilitan el proceso de modelación del software. Rational Rose Enterprise es un entorno de modelado que permite generar código a partir de modelos Ada, ANSI C++, C++, CORBA, Java/J2EE, Visual C++ y Visual Basic. Al igual que todos los productos de Rational Rose, ofrece un lenguaje de modelado común que agiliza la creación del software.

Incluye también estas funciones:

- Soporte para compilación y descompilación de las construcciones más habituales de Java 1.5.
- Complemento de modelado Web que incluye funciones de visualización, modelado y herramientas para desarrollar aplicaciones Web.
- Modelado en UML para diseñar bases de datos, que integra los requisitos de datos y aplicaciones mediante diseños lógicos y analíticos.
- Integración con otras herramientas de desarrollo de IBM Rational.
- Integración con cualquier sistema de control de versiones compatible con SCC, como IBM Rational ClearCase.

- Posibilidad de publicar en la web modelos e informes para mejorar la comunicación entre los miembros del equipo.
- Concepción y formalización del modelo.
- Construcción de los componentes.
- Transición a los usuarios.
- Certificación de las distintas fases (18).

1.5.1.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una herramienta profesional considerada en el mercado mundial como muy completa y fácil de usar, es multiplataforma y proporciona excelentes facilidades de interoperabilidad con otras aplicaciones, la misma soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor coste. Permite graficar todos los tipos de diagramas de clases, además de ello permite invertir código fuente de programas, archivos ejecutables y binarios en modelos UML al instante, creando de manera simple toda la documentación. La herramienta CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas y proyectos UML. Tiene disponibilidad de múltiples versiones para cada necesidad y disponibilidad de integrarse en los principales IDEs. Apoya los estándares más recientes de las notaciones de Java y de UML. Incorpora el soporte para trabajo en equipo, que permite que varios desarrolladores trabajen a la vez en el mismo diagrama y vean en tiempo real los cambios hechos por sus compañeros (19).

1.5.2 Sistema gestor de base datos

Los Sistemas de gestión de base de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. El propósito general de los sistemas de gestión de base de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información. Las más utilizadas son las bases de datos relacionales, las más antiguas son las jerárquicas y en red, y las más avanzadas son las orientadas a objetos, y las declarativas. Estas se diferencian, en la forma de trabajar con los datos y en la concepción o mentalidad que el usuario debe adoptar para interactuar con el sistema (20).

1.5.2.1 PostgreSQL

Es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. A pesar de esto, no es un sistema de gestión de bases de datos puramente orientado a objetos. Es software libre ya que cualquiera puede disponer de su código fuente, modificarlo a voluntad y redistribuirlo libremente. Además, es gratuito y se puede descargar libremente de su página web para multitud de plataformas. Soporta operadores funcionales, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario. Es capaz de manejar los registros, sin necesidad de que los usuarios tengan que esperar a que los registros estén disponibles. Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos. Es un magnífico gestor de bases de datos, capaz de competir con muchos gestores comerciales, aunque carezca de alguna característica casi imprescindible. Por otro lado, la velocidad de respuesta que ofrece con bases de datos relativamente pequeñas puede parecer un poco deficiente, aunque esta misma velocidad la mantiene al gestionar bases de datos realmente grandes, cosa que resulta favorable.

Las características positivas que posee según las opiniones más comunes en Internet, son:

- Posee una gran escalabilidad. Es capaz de ajustarse al número de CPUs y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, haciéndole capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta.
- Implementa el uso de subconsultas y transacciones, haciendo su funcionamiento mucho más eficaz, y ofreciendo soluciones en campos en las que MySQL no podría.
- Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos, equiparándolo con los gestores de bases de datos de alto nivel, como puede ser Oracle (21).

1.5.2.2 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Fue creada por la empresa sueca MySQL AB, que mantiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca. Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y

facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración. MySQL es software libre con una gran rapidez de respuesta.

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc.).
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Gestión de usuarios y passwords, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- Sin lugar a duda, lo mejor de MySQL es su velocidad a la hora de realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores que ofrecen mayor rendimiento.
- Su bajo consumo lo hacen apto para ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Las utilidades de administración de este gestor son envidiables para muchos de los gestores comerciales existentes, debido a su gran facilidad de configuración e instalación (21).

1.5.3 Lenguaje de programación del lado del servidor

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor Web y le envía una respuesta al cliente a través de una página. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, tratamientos de la información, entre otras funciones (22).

1.5.3.1 PHP

PHP por sus siglas en inglés, acrónimo de " Hypertext Preprocessor ", es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas¹ en

¹ Embebidas: Incrustadas.

páginas Hypertext Markup Language (HTML) y ejecutadas en el servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse y para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o algún otro servidor web con las librerías de PHP. Es un poderoso lenguaje e intérprete capaz de acceder a archivos, ejecutar comandos y abrir conexiones de red en el servidor.

El lenguaje PHP posee grandes ventajas:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Posee una capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destacando su conectividad con PostgreSQL.
- Posee una amplia documentación en Internet, incluyendo una gran variedad de ejemplos y de ayudas.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Permite crear los formularios para la Web.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos (23).

1.5.3.2 Java

Java en la actualidad es un lenguaje muy extendido y cada vez cobra más importancia tanto en el ámbito de internet como en la informática en general. Está desarrollado por la compañía Sun Microsystems con gran dedicación y siempre enfocado a cubrir las necesidades tecnológicas más punteras. Una de las principales características por las que Java se ha hecho muy famoso es que es un lenguaje independiente de la plataforma. Esto es una ventaja significativa para los desarrolladores de software, pues antes tenían que hacer un programa para cada sistema operativo. Pero no se queda ahí, Java está desarrollándose incluso para distintos tipos de dispositivos además del ordenador, como móviles y agendas. Java fue pensado originalmente para utilizarse en cualquier tipo de electrodoméstico pero la idea fracasó. Uno de los fundadores de Sun rescató la idea para utilizarla en el ámbito de Internet y convirtieron a Java en un lenguaje potente, seguro y universal gracias a que lo puede utilizar todo el mundo y es gratuito. Una de los primeros triunfos fue que se integró en el navegador Netscape y permitía ejecutar programas dentro de una página web. Actualmente se utiliza en un amplio abanico de posibilidades, se puede programar

páginas web dinámicas, con accesos a bases de datos, utilizando XML, con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema. (22).

1.5.4 Lenguaje de programación del lado del cliente

Los lenguajes del lado del cliente son los encargados de dibujar, maquetar, estilizar y aportar dinamismo a la aplicación en los navegadores. Los lenguajes del lado del cliente abordados en este capítulo son precisamente los utilizados, por ser estándares internacionales para el desarrollo Web. Los homólogos por los cuales se hubiera hecho un proceso de selección quedan exentos por su casi nulo desarrollo e incompetitividad frente a los señalados (22).

1.5.4.1 JavaScript

JavaScript es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado por ser compatible con la mayoría de los navegadores modernos, también es un lenguaje interpretado que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web. No es un lenguaje orientado a objetos y este permite crear aplicaciones específicamente orientadas a su funcionamiento en Internet. Con JavaScript se pueden construir aplicaciones que varían desde la gestión de la información corporativa interna y su publicación en Intranets hasta la gestión masiva de transacciones de comercio electrónico. No requiere un tiempo de compilación, los scripts se pueden desarrollar en un período de tiempo relativamente corto. Aunque este tiene muchas similitudes con Java, no incluye la sintaxis y reglas complejas de Java. Como WWW es independiente de la plataforma hardware o sistema operativo, los programas escritos en este lenguaje también lo son, siempre y cuando exista un navegador con soporte JavaScript para la plataforma en cuestión. Los programas JavaScript tienden a ser pequeños y compactos (en comparación con los applets de Java), no requieren mucha memoria ni tiempo adicional de transmisión. Además, al incluirse dentro de las mismas páginas HTML se reduce el número de accesos independientes a la red (22).

1.5.4.2 CSS

El CSS (Cascading Style Sheets) es uno de los lenguajes de estilo más utilizados. Se emplea para la presentación de documentos escritos en HTML o XHTML. Permite especificar cómo se mostrará cada parte del texto -color, fuente, cuerpo, alineación, fondo, volumen de voz, etc. El CSS se organiza en capas que coinciden con las divisiones del texto en HTML. Cada capa tiene indicaciones específicas. El CSS

incluye estas propiedades: de fuentes; de color y fondo; de texto (alineación, espaciado de palabras); de caja (margen, borde, relleno); de clasificación (listas, visualización).

Los beneficios de utilizar este lenguaje de estilo son varios. Por una parte, la actualización tanto de los contenidos como de los aspectos gráficos es más sencilla si texto y presentación están separados. Se pueden hacer modificaciones fácilmente, por ejemplo, de color, de fondo y de tipografía. Por otra parte, el grado de accesibilidad es mayor, dado que los usuarios pueden configurar la hoja de estilo de un sitio Web adecuada a sus necesidades. Así, las personas no videntes pueden emplear un sintetizador de voz o el sistema Braille con facilidad, dado que estos dispositivos funcionan mejor si el texto y la presentación visual están separados. También un sitio Web puede disponer de diferentes hojas de estilo, una para cada tipo de dispositivo (computadora, teléfono celular, impresora, etc.). Por último, al emplear el lenguaje de estilo CSS u otro, el archivo de HTML tiene un tamaño menor y los navegadores pueden leer más sencillamente un sitio Web (22).

1.5.4.3 HTML

El lenguaje de marcado más popular para realizar sitios Web es el HTML (HyperText Markup Language, o lenguaje de marcas de hipertexto). Las etiquetas son instrucciones sobre cómo organizar los datos (texto e imágenes) y cómo presentarlos. Estas descripciones se escriben entre corchetes triangulares (<>) en el contenido mismo de un sitio. A su vez, la mayoría de estas marcas deben abrirse y cerrarse en la parte correspondiente del texto. Así, por ejemplo, para señalar un párrafo nuevo hay que colocar la siguiente marca: **<P>** el párrafo en cuestión **</P>**; para cerrar una etiqueta se coloca una barra: / (22).

1.5.5 Framework de desarrollo

El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. Se pueden encontrar frameworks para el desarrollo de aplicaciones médicas, de visión por computador, para el desarrollo de juegos, etc. En general, el término framework, es una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se le puede añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta. Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. Un framework Web, por tanto, se define como un conjunto de componentes (por ejemplo clases

en java y descriptores y archivos de configuración en XML) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas Web (24).

1.5.5.1 CodeIgniter

CodeIgniter tiene muy buen performance² en comparación con Zend o CakePHP. Tiene buena documentación en línea, además de una comunidad de usuarios muy activos. El uso de CodeIgniter se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador, separando la vista, del negocio, del controlador. La curva de aprendizaje es sumamente corta. El manejo y abstracción de base de datos es realmente bueno, e implementa el patrón Active Record. La estructura de archivos es muy clara y ofrece gran flexibilidad en caso que necesite cambiarse por algún motivo. La división en models, views, controllers, libraries, helpers, config, es muy práctica y comprensible. Actualmente la optimización para buscadores es fundamental en algunos casos. Los mecanismos de ruteo de CodeIgniter favorecen a éste y otras aplicaciones. Es un framework con gran flexibilidad. No fuerza al usuario a utilizar una Base de Datos para un desarrollo. Además su separación de código PHP y código HTML no está basada en un template en particular, puede usarse incluso sin este. A diferencia de otros framework que incluyen un sistema de validación de usuarios por defecto, CodeIgniter no lo tiene. Ofrece el cache en el propio server de las páginas generadas, para aumentar aún más el performance. Tiene sus limitaciones como todo framework, pero de lejos es el más sencillo, mejor documento y altamente flexible (25).

1.5.5.2 Symfony

Symfony es un framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web. Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de

² Performance: Rendimiento

gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas Unix, Linux, como en plataformas Windows.

Características

Symfony se diseñó para que se ajustara a los siguientes requisitos:

- Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas.
- Independiente del sistema gestor de bases de datos
- Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos
- Basado en la premisa de “convenir en vez de configurar”, en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web
- Preparado para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo
- Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo
- Fácil de extender, lo que permite su integración con las librerías de otros fabricantes (26).

Para comprender como trabaja Symfony es imprescindible conocer el patrón Modelo-Vista-Controlador.

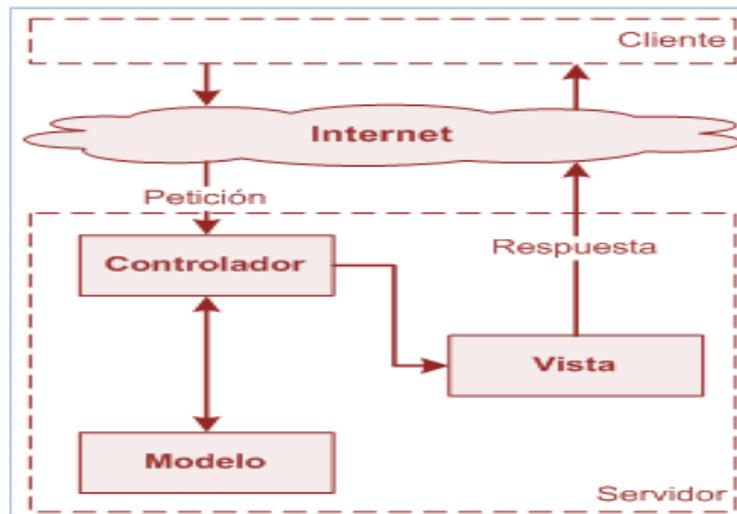


Figura 4. Modelo MVC.

La figura 4 muestra como Symfony está basado en un patrón clásico del diseño web conocido como arquitectura MVC, que está formado por tres niveles:

- El modelo representa la información con la que trabaja la aplicación, es decir, su lógica de negocio.
- La vista transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella.
- El controlador se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista.

La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones. Si por ejemplo una misma aplicación debe ejecutarse tanto en un navegador estándar como en un navegador de un dispositivo móvil, solamente es necesario crear una vista nueva para cada dispositivo; manteniendo el controlador y el modelo original. El controlador se encarga de aislar al modelo y a la vista de los detalles del protocolo utilizado para las peticiones (HTTP, consola de comandos, email, etc.). El modelo se encarga de la abstracción de la lógica relacionada con los datos, haciendo que la vista y las acciones sean independientes de, por ejemplo, el tipo de gestor de bases de datos utilizado por la aplicación (26).

1.5.6 Servidor Web

Un servidor sirve información a los ordenadores que se conecten a él. Cuando los usuarios se conectan a un servidor pueden acceder a programas, archivos y otra información del servidor. En la web, un servidor web es un ordenador que usa el protocolo http para enviar páginas web al ordenador de un usuario cuando el usuario las solicita y también es un software que suministra páginas Web en respuesta a las peticiones de los navegadores Web. La petición de una página se genera cuando un visitante hace clic en un vínculo de una página Web en el navegador, elige un marcador en el navegador o introduce una URL en el cuadro de texto Dirección del navegador. Entre los servidores Web más utilizados se encuentran Microsoft Internet Information Server, Microsoft Personal Web Server, Apache HTTP Server, Netscape Enterprise Server y Sun ONE Web Server (27).

1.5.6.1 Apache

Apache es el servidor web hecho por excelencia, su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa. Es una muestra, al igual que el sistema operativo Linux (un Unix desarrollado inicialmente para PC), de que el trabajo voluntario y cooperativo dentro de Internet es capaz de producir aplicaciones de calidad profesional difíciles de igualar.

La licencia Apache es una descendiente de la licencias BSD, no es GPL. Esta licencia permite hacer lo que quieras con el código fuente (incluso forks y productos propietarios) siempre que les reconozcas su trabajo.

Razones por las cuales este software libre es grandemente reconocido en muchos ámbitos empresariales y tecnológicos:

- Es soportado en múltiples Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita de código abierto. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esto le da una transparencia a este software de manera que si se quiere ver que lo que se está instalando como servidor, se puede saber, sin ningún secreto, sin ninguna puerta trasera.
- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache.

- Apache trabaja con gran cantidad de Perl, PHP y otros lenguajes de script.
- Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es posible configurar Apache para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto.
- Tiene una alta configurabilidad en la creación y gestión de logs³. Permite la creación de ficheros de log a medida del administrador, de este modo se puede tener un mayor control sobre lo que sucede en el servidor (28).

1.5.6.2 Internet Information Server

Internet Information Server (IIS) es el principal servidor de aplicaciones Web de Microsoft. Sus principales funcionalidades son la publicación de sitios y aplicaciones Web, sitios FTP (File Transfer Protocol), SMTP (Simple Mail Transport Protocol) y Servicios de noticias. Dispone de soporte necesario para crear páginas en ASP. Su principal problema está en su pobre seguridad, el cual, fue resuelto posteriormente en la versión 6.0. Es un sistema destinado a la utilización de los servicios de Internet basado en la plataforma Windows (29).

1.5.7 IDE de desarrollo

Un entorno de desarrollo integrado o, en inglés, Integrated Development Environment (IDE), es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI. En algunos lenguajes, un IDE puede funcionar como un sistema en tiempo de ejecución, en donde se permite utilizar el lenguaje de programación en forma interactiva, sin necesidad de trabajo orientado a archivos de texto, como es el caso de Smalltalk u Objective-C (30).

³ Logs: Archivo que registra movimientos y actividades de un determinado programa.

1.5.7.1 Zend Studio para Eclipse

Zend Studio para Eclipse es la última versión del popular entorno de programación integrado (IDE). Diseñado para desarrolladores profesionales de PHP, esta nueva versión combina un IDE versátil y potente con las capacidades de expansión del ecosistema del proyecto Eclipse.

Algunas de las nuevas funcionalidades de Zend Studio para Eclipse ayudarán a todas las compañías que desarrollan sus sistemas en PHP a disponer de un entorno mucho más flexible y profesional para controlar todo el ciclo de vida de un desarrollo.

Entre estas funcionalidades, destacaría las capacidades de refactoring del código fuente (refactorización en castellano), funcionalidad que permite adecuar el comportamiento externo de una función/clase sin cambiar el funcionamiento interno, que junto a los nuevos wizards y capacidades de generación de código facilitarán el trabajo a los desarrolladores.

Desde el punto de vista de un IDE completo, disponer de un buen debugger local con la conexión a los servidores de desarrollo, junto a una política de trabajo en equipo y un sistema de control de versiones es posible manejar sin problemas proyectos complejos en PHP. Este whitepaper en PDF da una idea de las posibilidades y algunas buenas prácticas para la utilización de Zend Studio para entornos de desarrollo en PHP (31).

1.5.7.2 Eclipse

Eclipse es una plataforma que proporciona un marco de trabajo o framework para desarrollar aplicaciones. Esto significa que distintos fabricantes pueden desarrollar e integrar sus herramientas con el WorkBench existente. El WorkBench es un conjunto de frameworks de Java y herramientas de desarrollo equipadas para constructores de herramientas. Eclipse se considera como uno de los IDE más poderosos para el desarrollo de aplicaciones en Java, provee soporte mediante plugins⁹ para trabajar con entornos J2EE¹⁰ y J2SE¹¹ utilizados en el desarrollo de trabajo.

Características

La versión actual de Eclipse dispone de las siguientes características:

- Editor de texto
- Resaltado de sintaxis

- Compilación en tiempo real
- Pruebas unitarias con JUnit
- Control de versiones con CVS
- Integración con Ant
- Asistentes (wizards): para creación de proyectos, clases, test, etc.
- Refactorización (32)

1.5.8 Ajax

Ajax parece ser la palabra de moda en el mundo del desarrollo de aplicaciones Web, no es una tecnología, sino la unión de varias tecnologías que juntas pueden lograr cosas realmente impresionantes. Mejora la estética de la web, permite a las páginas hacer una pequeña petición de datos al servidor y recibirla sin necesidad de cargar la página entera. Elimina tener que refrescar el navegador, algo bastante apreciado a la hora de operar en una aplicación web. Internet Explorer y Mozilla son los que se llevan la palma en el mercado de internet y además son los navegadores en los que es más fácil programar aplicaciones Web Ajax, pero ahora es posible construir aplicaciones web basadas en Ajax para que funcionen en los navegadores más modernos. Es una de las razones más importantes por las que se ha vuelto tan popular. Así como funciona en cualquier navegador, es perfectamente compatible con cualquier tipo de servidor estándar y lenguaje de programación Web. PHP, ASP, ASP.Net, Perl, JSP. El ser completamente compatible el desarrollo en éstas tecnologías ha ayudado a Ajax a que vaya cada vez más en auge (33).

1.6 Justificación de la selección de las herramientas.

Luego de haber realizado una detallada caracterización de las distintas herramientas y tecnologías mencionadas con anterioridad, teniendo en cuenta la migración continua hacia el software libre que experimenta hoy día la sociedad cubana, se realizará a continuación una breve valoración del porqué de la selección de estas herramientas:

Analizadas las características principales de los lenguajes de programación del lado del servidor descritos anteriormente se selecciona a continuación el más indicado para realizar la aplicación, PHP. En el análisis

realizado de PHP y Java se descubrió que están soportados por múltiples plataformas y que a nivel mundial son los más utilizados, sobre los que se pueden encontrar una gran cantidad de información, tutoriales, artículos y códigos de ejemplo, etcétera, pero el lenguaje PHP tiene de peculiar que es recomendado para aplicaciones que necesiten ser implementadas con rapidez, por la sencillez con que se programa del lado del servidor. En la Universidad de las Ciencias Informáticas el lenguaje PHP es utilizado por gran cantidad de desarrolladores y en muchos proyectos de producción ya que se posee una gran experiencia sobre este lenguaje. Por todo lo anterior expuesto es que se propone el lenguaje PHP para realizar el software. Se propone además el uso de JavaScript, HTML y CSS, teniendo en cuenta las ventajas que ofrecen para la programación del lado del cliente. Específicamente sirven para utilizarlas en la realización de las validaciones, debido a que estas son muy importantes para que el producto quede con la calidad requerida.

Como sistema gestor de base de datos se seleccionó el Postgres SQL por las razones siguientes: En el estudio realizado entre Postgres y MySQL se descubrió que este último es un producto propietario puesto que la empresa Sun lo compró tiempo atrás, además se reconoce que MySQL es excesivamente rápido pero PostgreSQL es muy eficiente y posee una instalación ilimitada, es decir, nadie puede demandarlo por violar acuerdos de licencia, puesto que no hay costo asociado a la licencia del software.

Como herramienta CASE se eligió Rational Rose Enterprise Suite ya que las personas que desarrollaron RUP son miembros del Rational Corporation por lo que el mismo es compatible con la metodología utilizada, y brinda muchas facilidades en la generación de la documentación del software que se está desarrollando. Además de que posee un gran número de estereotipos predefinidos que facilitan el proceso de modelación del software. Por otra parte es la herramienta CASE sobre la que el equipo de desarrollo de esta tesis de grado posee mayores conocimientos, lo cual tributa en gran medida a una mejor fluidez del trabajo y al desenvolvimiento acelerado del mismo.

Como herramienta de desarrollo se prefirió Zend Studio para Eclipse ya que posibilita hacer el trabajo mucho más sencillo, es recomendable utilizarlo si el desarrollo va manejando un buen número de clases, que es el caso del software que está en desarrollo, además es la última versión del popular entorno de programación integrado (IDE) y es compatible con el lenguaje de programación seleccionado ya que fue realizado exclusivamente para programadores de PHP.

Como framework de desarrollo se seleccionó Symfony puesto que tiene buena documentación en línea.

Además su uso se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador, separando la vista, del negocio y del controlador y esta es la arquitectura que se va a utilizar. El principal argumento para decidir si usar o no Symfony es el tamaño del proyecto. Como el proyecto es muy complejo con mucha lógica de negocio, no es recomendable utilizar solo PHP. Para asegurar el mantenimiento y las ampliaciones futuras de la aplicación, es necesario que el código sea ligero, legible y efectivo. Como se quiere incorporar los últimos avances en interacción con usuarios (como por ejemplo Ajax), se puede escribir cientos de líneas de JavaScript. Se puede desarrollar aplicaciones de forma divertida y muy rápida, no es aconsejable utilizar solo PHP. En todos estos casos, se utilizaría Symfony pues es un framework maduro, bien documentado y con una gran comunidad.

El motor Ajax permite que la interacción del usuario con la aplicación suceda asincrónicamente (independientemente de la comunicación con el servidor). Así el usuario nunca estará mirando una ventana en blanco del navegador y un ícono de reloj de arena esperando a que el servidor haga algo. Por lo anteriormente descrito es que se selecciona Ajax ya que favorecerá a un mayor rendimiento de la aplicación.

Como servidor web se escogió el Apache ya que es soportado en múltiples sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal, es una tecnología gratuita de código abierto y le da una transparencia al software de manera que si se quiere ver que es lo que se está instalando como servidor, se puede saber sin ningún secreto. Trabaja con PHP y otros lenguajes de script, por lo que es compatible con el lenguaje escogido.

1.7 Conclusiones del Capítulo

Como se pudo apreciar en este capítulo se definieron los principales conceptos a tratar en el resto del documento, se abordó acerca del patrón de arquitectura utilizado según el framework de desarrollo exponiendo cada una de sus características, se hizo una valoración de los softwares similares existentes en el mundo y en Cuba así como una comparación entre estos y la propuesta de desarrollo, también se abordaron las características referentes a la metodología de desarrollo escogida y se realizó un estudio de las tecnologías existentes en el mundo actual y por último se justificó la selección de cada una de las herramientas para el desarrollo del software.

CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

2.1 Introducción

El presente capítulo aborda las características del negocio actual asociadas al proceso de gestión de los recursos humanos de la facultad 2. Se hace una descripción de los procesos del negocio que serán automatizados así como de los actores y trabajadores que intervienen en los mismos. Se presentan además, los modelos de objetos y los diagramas de actividades de cada caso de uso según su módulo. Por otra parte, se identifican los actores que intervienen y las funcionalidades que brinda el sistema teniendo como resultado los requisitos funcionales y no funcionales del mismo; que darán solución a los problemas existentes.

2.2 Objeto de Estudio

El proceso de gestión de información de los estudiantes y profesores.

2.2.1 Problema y situación problemática.

2.2.1.1 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Actualmente la mayoría de los procesos de gestión de información de los profesores y estudiantes de la facultad 2 de la UCI se realizan de forma intuitiva y con criterios subjetivos. Particularmente en el área de investigación el proceso comienza cuando el asesor de investigación les realiza un diagnóstico a los investigadores para conocer en qué temas han investigado y archiva la información recogida en un Excel para tener el control sobre los mismos. También el investigador le entrega los resultados asociados a los temas que ha investigado al asesor ya que este es el encargado de seleccionar al mejor según estos resultados. En el área de postgrado se realiza un poco similar a la investigación, el asesor de postgrado se encarga de pedirle los datos referentes a los postgrados que han pasado a los profesores y el certificado que avala el mismo. Finalmente en el área de actividades resulta un poco difícil el control de las tareas que realizan profesores puesto que cada directivo puede asignar una actividad diferente y casi siempre coincide con otra, por ejemplo el J'Dpto es el encargado de enviar actividades a los profesores para que la realicen y de elaborar el plan de trabajo con actividades implícitas que tiene que cumplir los mismos. Por otra parte el Vicedecano de Producción se encarga de asignar actividades productivas, el

Vicedecano de Formación asigna actividades al J'Dpto y este a su vez a los profesores y por último el Vicedecano de Extensión es el encargado de asignarles actividades extradocentes a los profesores.

2.2.1.2 Análisis crítico de cómo se ejecutan actualmente esos procesos, las causas que originan la situación problemática y las consecuencias.

Actualmente en la facultad 2 de la UCI los datos de los profesores y estudiantes no se controlan de manera centralizada, éstos son almacenados en Word o Excel por sus superiores y esto trae como consecuencia que el trabajo se torne lento y engorroso. Existen dificultades para conocer la disponibilidad que tiene el profesor para asignarle actividades pues en su Plan de Trabajo éstas no se reflejan con detalles, esto provoca el desconocimiento de lo que hace un profesor hoy en la facultad y se le orientan tareas que coinciden con otras en fecha y hora. También con respecto a los postgrados constantemente el asesor tiene que estar pidiendo la información por correo y esto trae consigo que no llegue al destinatario. Por otra parte debido a que existe mucha carga con la docencia y la producción prácticamente los profesores no tienen mucho tiempo para dedicarse plenamente a la investigación por lo que a raíz de esto no se cuenta con un área de investigación con personas que respondan íntegramente a la misma, por lo que el proceso se realiza de acuerdo a las necesidades de cada cual de forma independiente

2.2.2 Objeto de automatización.

Los procesos que se quieren automatizar no son más que las acciones que se realizan en la facultad relacionada con el control de los postgrados, investigaciones y actividades llevados a cabo por el personal docente, estos procesos ayudarán a solucionar los problemas que existen durante la ejecución de los mismos.

Procesos a automatizar:

- Entregar Resultado Investigativo.
- Realizar Diagnóstico.
- Almacenar Curso de Postgrado del profesor.
- Asignar Actividad al Profesor.
- Elaborar Plan de Trabajo.
- Elaborar Plan Individual de Actividad.
- Asignar Actividad Productiva.

- Asignar Actividad al J'Dpto.
- Asignar Actividad Extradocente.

2.2.3 Información que se maneja.

Entidades	Descripción
Diploma	Es un documento que obtiene el investigador cuando presenta un trabajo en un evento.
Diagnóstico	Es un documento que recoge información relacionada a las investigaciones realizadas por los investigadores.
Datos	Es un documento que recoge información relacionada a las postgrados que han pasado los profesores.
Actividad	Es un documento que trae consigo varias acciones a realizar por el profesor.
Plan Individual de Actividades.	Es un documento que recoge la información relacionada a las actividades que deben realizar los profesores en la quincena (lo realiza el profesor).
Plan de Trabajo	Es un documento que recoge la información relacionada a las actividades que deben realizar los profesores anualmente (lo realiza el jefe de departamento).
Actividad Productiva	Es un documento que trae consigo varias acciones productivas a realizar por el profesor.
Actividad Extradocente	Es un documento que trae consigo varias acciones extradocentes a realizar por el profesor.

Tabla 1. Entidades del negocio.

2.3 Propuesta de Sistema

Debido a los problemas existentes en la gestión de la información relacionada con la investigación, postgrados y actividades llevados a cabo en la facultad, se decidió desarrollar un sistema que satisfaga estas necesidades. El mismo brindará amplias facilidades para almacenar y manejar la información relacionada con las áreas en cuestión. Ofrece la posibilidad de acceder a la información almacenada rápidamente y en el momento que se requiera. El sistema debe permitir primeramente autenticar los usuarios. Una vez autenticado, el usuario podrá ver la información incluida de acuerdo a su rol en el sistema. Este sistema contará con varios roles de acuerdo a las responsabilidades que cada uno tenga en el proceso de gestión de información en la facultad, todos en general, pueden consultar la información en el momento que lo requiera a través de los reportes que ofrezca el sistema según sus privilegios.

2.4 Modelo de Negocio.

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio.

Actores del negocio	Descripción
1. Asesor de Investigación	1. Es el encargado de que cada investigador realice el diagnóstico referente a los temas de investigación.
2. Investigador	2. Es el encargado de entregar los resultados asociados a los temas de investigación.

Tabla 2. Módulo Investigación. Actores del negocio.

Trabajadores del negocio	Descripción
1. Asesor de Investigación	1. Es el encargado de recibir los resultados asociados a los temas de investigación y archivarlo.
2. Líder del grupo de Investigación	2. Es el encargado de distribuir los

Capítulo 2. Características del sistema

	diagnósticos a los profesores.
3. Profesor	3. Es el encargado de llenar diagnósticos y entregárselos al líder.

Tabla 3. Módulo Investigación. Trabajadores del negocio.

Actores del negocio	Descripción
1. Asesor de Postgrado	1. Es el encargado de almacenar todo lo referente a los cursos de postgrado que están pasando los profesores, los que ya pasaron y los que falta por pasar.

Tabla 4. Módulo Postgrado. Actores del negocio.

Trabajadores del negocio	Descripción
1. Profesor	1. Es el encargado de entregar sus datos sobre los cursos de postgrado a los J'Dpto. para que estos se lo hagan llegar al asesor.
2. Jefe de Dpto.	2. Es el encargado de pedirle los datos a los profesores referentes a los cursos que han pasado y enviárselos al asesor.

Tabla 5. Módulo Postgrado. Trabajadores del negocio.

Capítulo 2. Características del sistema

Actores del negocio	Descripción
1. Jefe de Dpto.	1. Es el encargado de enviar actividades a los profesores para que la realicen y de elaborar el plan de trabajo y aprobarlo.
2. Profesor.	2. Es el encargado de elaborar su plan de actividades individual, y enviársela al J'Dpto. para que lo apruebe.
3. Vicedecano de Producción	3. Es el encargado de asignar actividades productivas
4. Vicedecano de Formación	4. Es el encargado de asignar actividades al J'Dpto y controlar su desempeño.
5. Vicedecano de Extensión.	5. Es el encargado de asignarle actividades extra docentes a los profesores.

Tabla 6. Módulo Actividades. Actores del negocio.

Trabajadores del negocio	Descripción
1. Jefe de Dpto.	1. Es el encargado de recibir el plan individual de actividades del profesor, lo revisa, aprueba y firma. Además recibe actividades del Vicedecano de formación y envía a este los resultados asociados a

	esas actividades.
2. Líder de proyecto	2. Es el encargado de enviar actividades productivas a los profesores.
3. Profesor	3. Es el encargado de realizar las actividades que le encomienden, ya sean docentes, productivas o extra docentes, de revisar su plan individual de actividades para ver si le coinciden las actividades, de notificar cualquier inquietud al J'Dpto. y de recibir el plan de trabajo y cumplirlo.

Tabla 7. Módulo Actividades. Trabajadores del negocio.

2.4.2 Diagramas de Caso de Uso del Negocio.

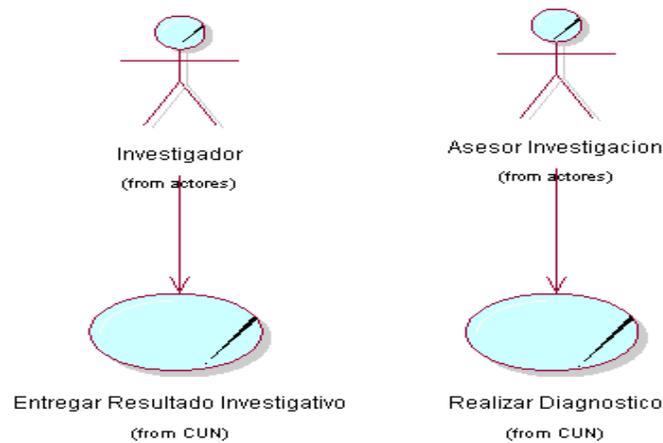


Figura 5. Módulo Investigación. Diagrama CUN

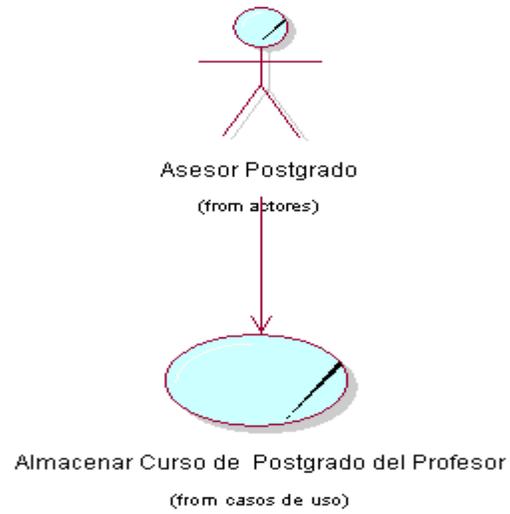


Figura 6. Módulo Postgrado. Diagrama CUN

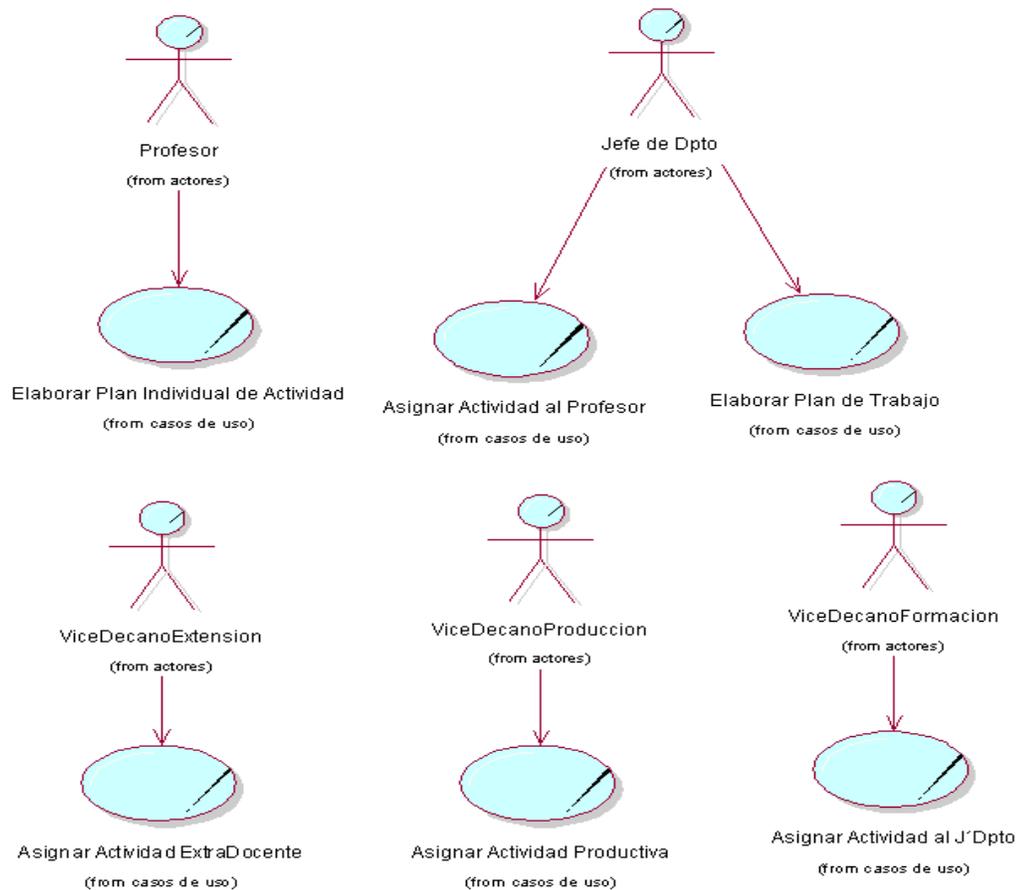


Figura 7. Módulo Actividades. Diagrama CUN

2.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio.

Más adelante en el Anexo 1 se reflejan las descripciones de los casos de uso que aquí no aparecen.

Nombre del caso de uso:	Entregar Resultado Investigativo
Actores:	Investigador (inicia)
Propósito:	Este CU permite conocer todas las investigaciones que ha realizado cada profesor y los premios o reconocimientos que ha alcanzado en

Capítulo 2. Características del sistema

	las mismas.
<p>Resumen: El CU se inicia cuando el profesor visita al asesor de investigación para entregarle los resultados alcanzados en las investigaciones que ha realizado. El asesor de investigación archiva estos resultados para tener un mejor control de las investigaciones que ha realizado cada profesor con sus respectivos resultados.</p>	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El profesor inicia.	
2. El profesor va a ver al asesor de investigación para entregarle los resultados (diplomas) que ha obtenido en las investigaciones que ha realizado.	3. El asesor de investigación recibe dichos resultados asociados (diplomas) a las investigaciones de ese profesor.
	4. El asesor de investigación guarda los resultados (diplomas) de ese profesor.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema que almacena datos digitalizados el cual brindara un servicio más eficiente y con mayor comodidad al cliente.

Tabla 8. Módulo Investigación. CU Entregar resultado investigativo.

Nombre del caso de uso:	Almacenar Curso de Postgrado de Profesor.
Actores:	Asesor de Postgrado (inicia)
Propósito:	Este CU permite conocer todos los cursos de postgrado que ha cursado cada uno de los profesores.

Capítulo 2. Características del sistema

<p>Resumen: El CU se inicia cuando el asesor de postgrado necesita conocer de cada profesor de la facultad 2, los cursos de postgrado que este ha pasando. Para ello le envía un correo electrónico a los Jefes de Departamentos para que soliciten ésta información. Cada jefe de departamento pide a los profesores de su departamento los cursos de postgrado que ha cursado y envía esa información al asesor de postgrado. Este por su parte almacena en Word o Excel los cursos de postgrado de cada profesor.</p>	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado solicita al jefe de departamento los cursos de postgrado que tienen cada uno de los profesores de ese departamento.	3. El jefe de departamento le pide personalmente o a través de un correo electrónico a cada profesor de su departamento los cursos de postgrado por los que han pasado.
4. El profesor recibe la solicitud del jefe de departamento satisfactoriamente.	
5. El profesor le envía dicha información al jefe de departamento.	6. El jefe de departamento recibe la información satisfactoriamente.
	7. El jefe de departamento le envía un correo electrónico al asesor de postgrado con la información que él estaba solicitando.
8. El asesor de postgrado recibe dicha información satisfactoriamente y la archiva.	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

Capítulo 2. Características del sistema

Acción 4	El profesor no recibe el correo del jefe de departamento por problemas de conexión o tenía el buzón de correo lleno, etc.
Acción 5	El profesor no le envía la información al jefe de departamento por causa de que nunca le llegó el correo electrónico.
Acción 6	El jefe de departamento no recibe la información que solicitó de los profesores que no les llegó el correo.
Acción 7	El jefe de departamento le envía la información al asesor de postgrado incompleta, sin los datos de los profesores que no le enviaron la información que él pidió por correo. Esta información se la haría llegar más tarde al asesor de postgrado lo cual provoca un retraso y una deficiencia de trabajo.
Acción 8	El asesor de postgrado recibe la información incompleta lo cual puede provocar algunas consecuencias graves.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindará un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

Tabla 9. Módulo Postgrado. CU Almacenar Curso de Postgrado del profesor.

Nombre del caso de uso:	Asignar actividad a un profesor
--------------------------------	----------------------------------------

Capítulo 2. Características del sistema

Actores:	Jefe de Departamento (inicia)
Propósito	Este CU permite que los profesores conozcan las actividades que deben realizar por el departamento al que pertenecen y que tengan una mejor planificación sobre las actividades que deben realizar.
Resumen: El CU se inicia cuando el jefe de departamento le envía a cada uno de los profesores de su departamento las actividades que deben realizar. Cada profesor revisa dichas actividades y las compara con las actividades que tiene en su plan individual de actividades para ver si alguna le coincide, en caso de coincidir alguna debe dirigirse al jefe de departamento para ver si se la puede cambiar. Este a su vez revisa cual de las actividades tiene mayor prioridad y en dependencia de ello decide si se la cambia o no.	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El jefe de departamento inicia.	
2. El jefe de departamento le envía a cada uno de los profesores de su departamento la relación de las actividades que deben realizar.	3. Cada profesor recibe la información satisfactoriamente.
4. Cada profesor revisa las actividades que le asignó el jefe de departamento con las que él tiene planificadas en su plan individual de actividades para verificar que no le coincide ninguna actividad.	5. El profesor si tiene actividades que le coinciden con las que el jefe de departamento le asignó.
	6. El profesor le solicita al jefe de departamento que le cambie la(s) actividad(es) que le coinciden con las que él tiene planificadas.

Capítulo 2. Características del sistema

<p>7. El jefe de departamento verifica cual de las actividades tiene mayor prioridad para realizarse, si la que él le asignó al profesor o la que el profesor tiene planificada para esa misma ocasión.</p>	
<p>8. El jefe de departamento le notifica al profesor que si le va a cambiar la actividad que él le había asignado y le envía los nuevos datos de la(s) actividad(es).</p>	<p>9. El profesor recibe la información y agrega la actividad que el jefe de departamento le asignó a su plan individual de actividades.</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Negocio</p>
<p>Acción 3</p>	<p>Cada profesor no recibe la información satisfactoriamente porque tenía el buzón de correo lleno u otro problema, lo que provoca que algunos profesores desconozcan las actividades que deben realizar.</p>
<p>Acción 5</p>	<p>El profesor no tiene actividades que le coinciden con las actividades que el jefe de departamento le asignó.</p>
<p>Acción 8</p>	<p>El jefe de departamento le notifica al profesor que no va a cambiarle la planificación de las actividades que él le asignó, por lo que el profesor se ve en la obligación de cambiar la(s) actividad(es) que él tenía en su planificación individual.</p>
<p>Prioridad</p>	<p>Alta</p>

Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindará un servicio más eficiente al cliente.
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 10. Módulo Actividades. CU Asignar Actividad al Profesor.

2.4.4 Diagramas de Actividad.

Más adelante en el Anexo 2 se reflejan los diagramas de actividad que aquí no aparecen.

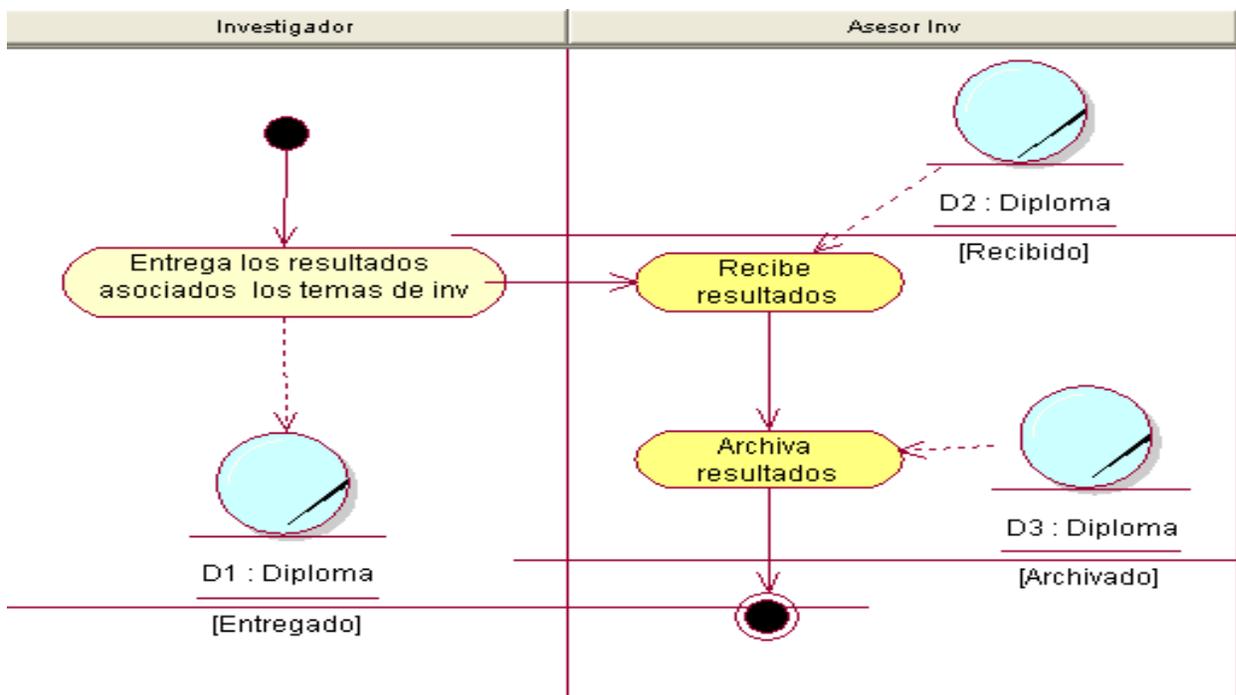


Figura 8. Módulo Investigación. DA: CU Entregar Resultado Investigativo.

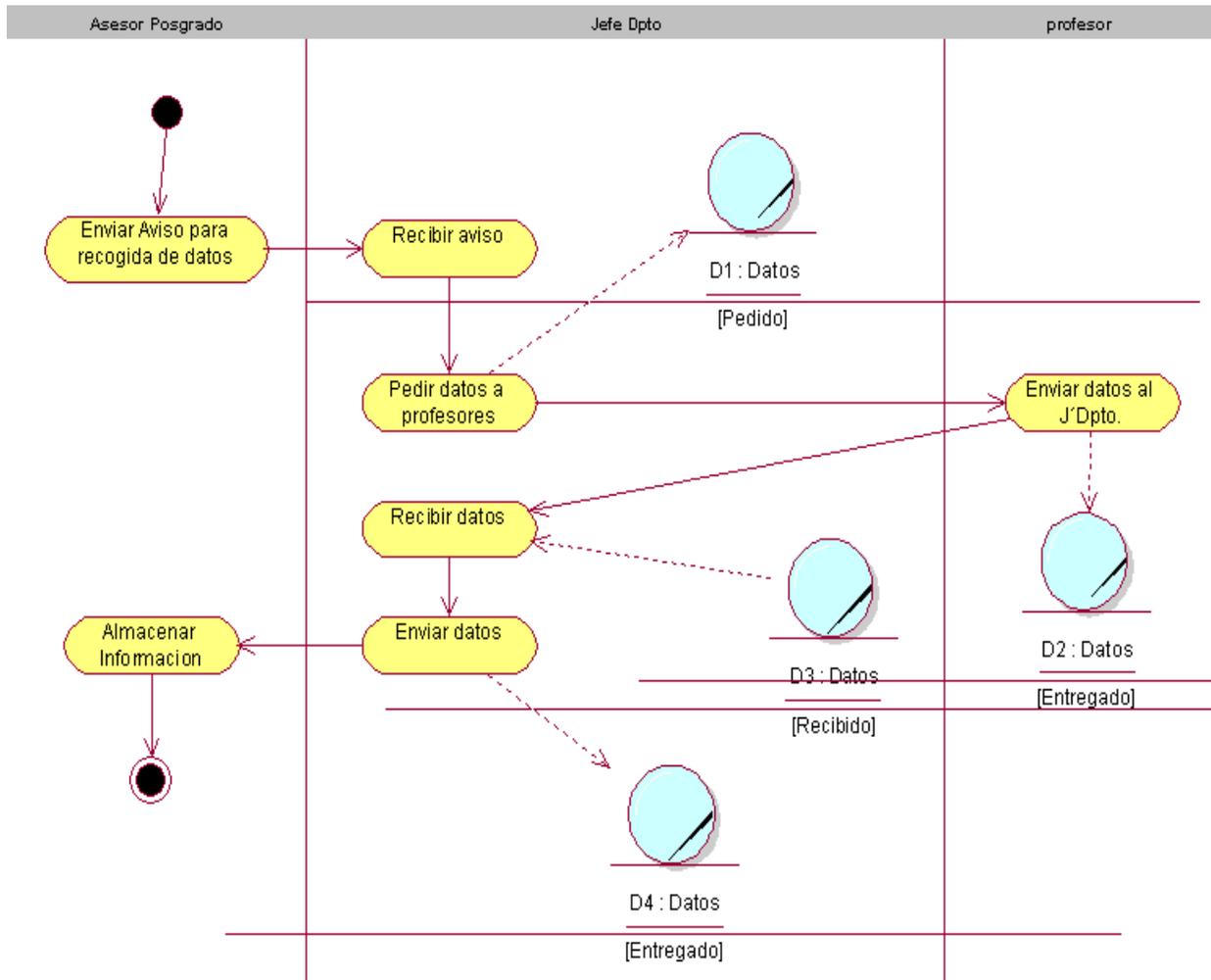


Figura 10. Módulo Postgrado. DA: CU Almacenar Curso de Postgrado de Profesor.

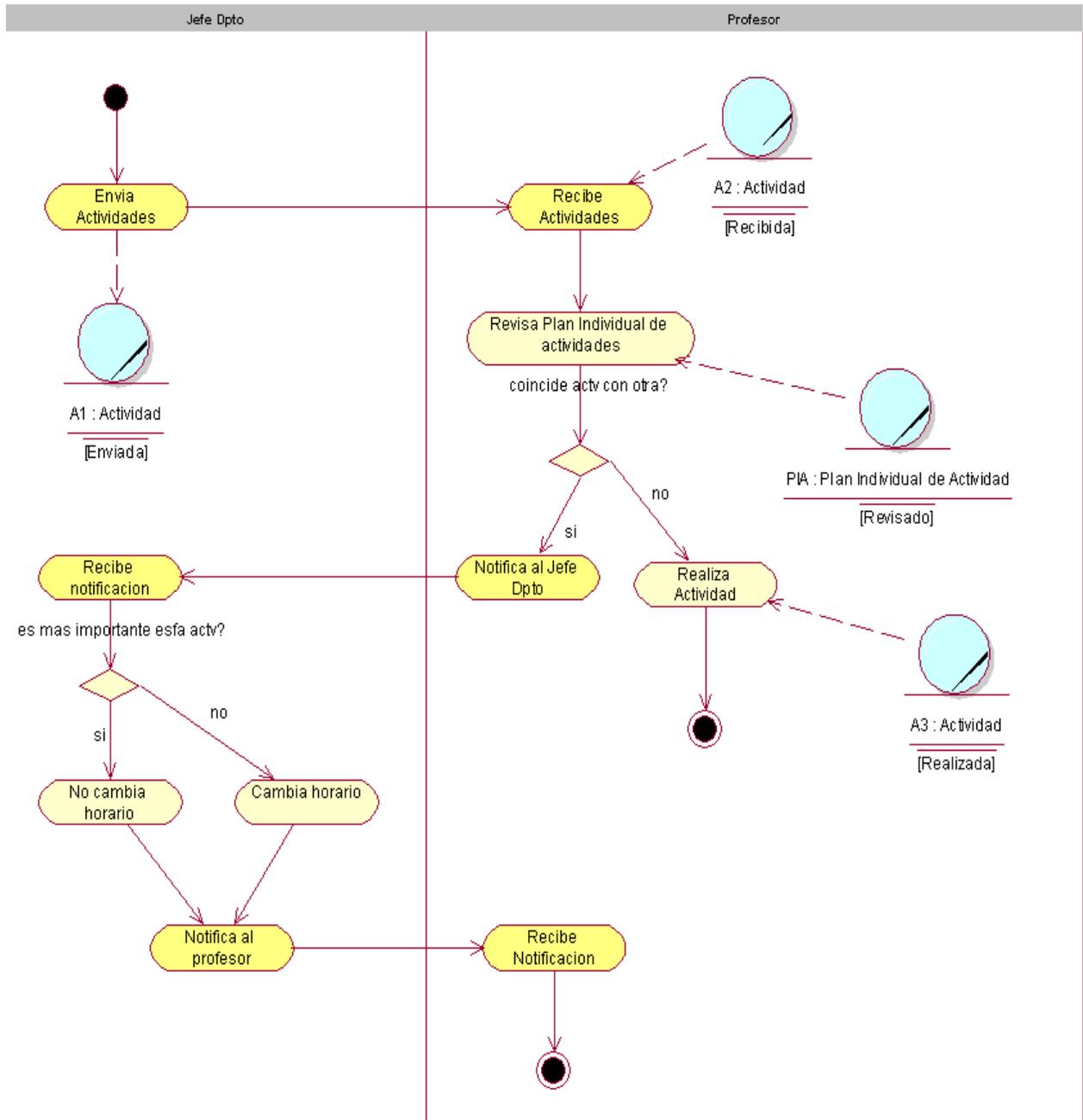


Figura 11. Módulo Actividades. DA: CU Asignar Actividad al Profesor.

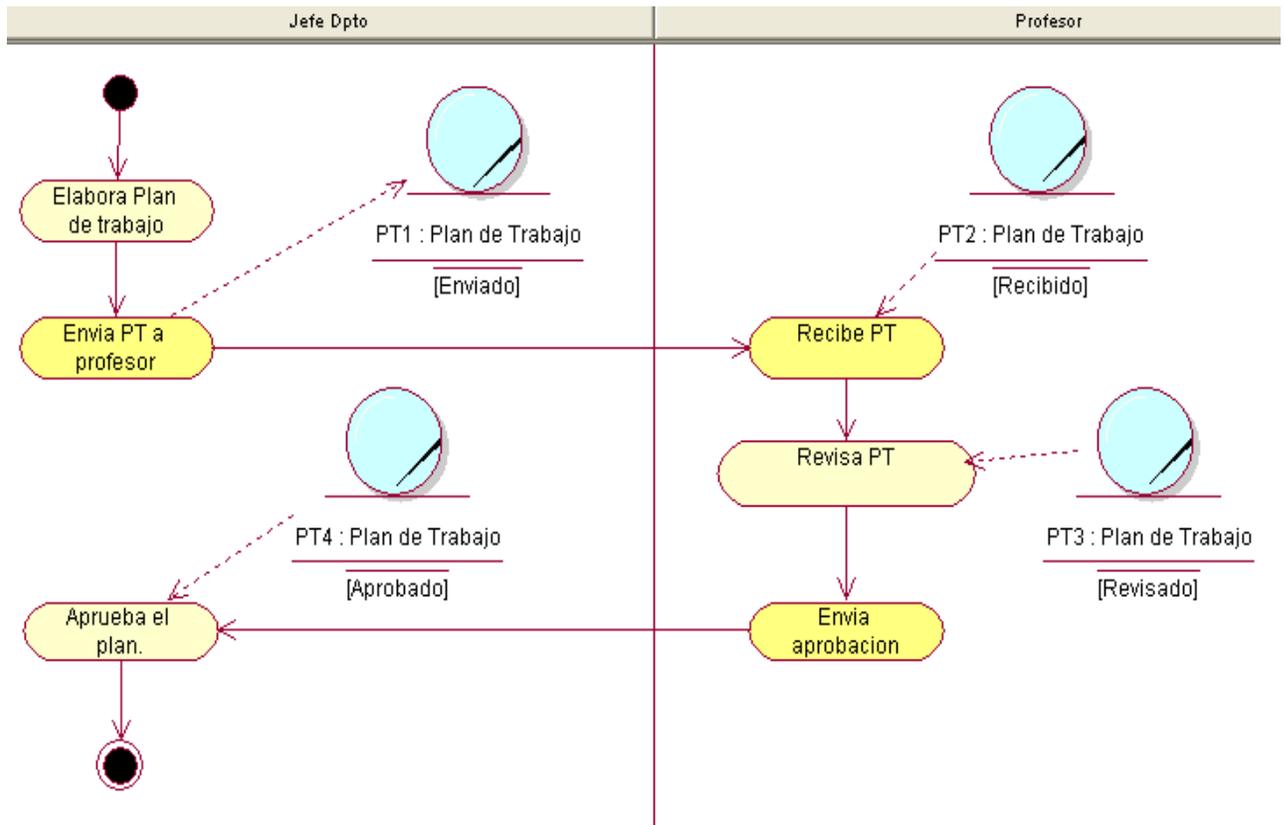


Figura12. Módulo Actividades. DA: CU Elaborar Plan de Trabajo.

2.4.5 Modelos de objetos.

Más adelante en el Anexo 3 se reflejan los modelos de objetos del negocio que aquí no aparecen.

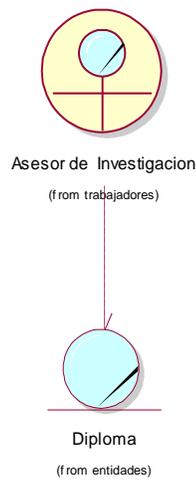


Figura 17. Módulo Investigación. MON: CU Entregar Resultado Investigativo.

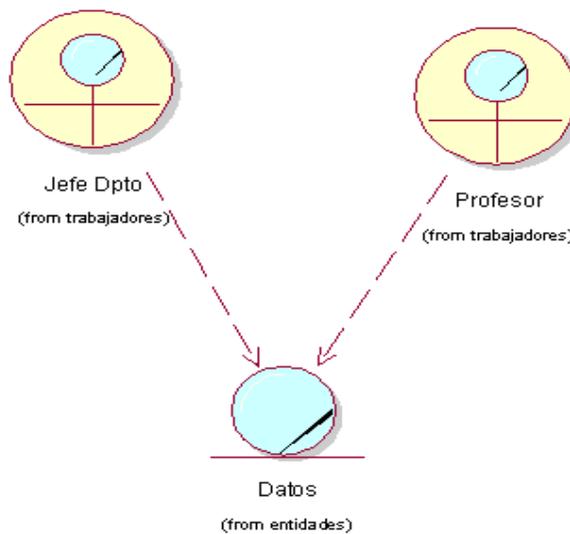


Figura 19. Módulo Postgrado. MON: CU Almacenar Curso de Postgrado del Profesor.

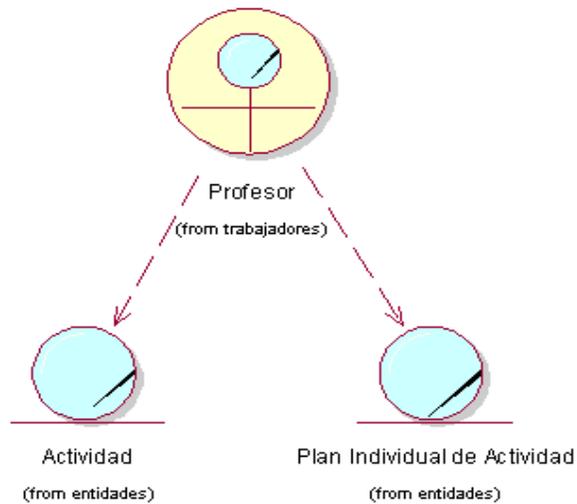


Figura 20. Módulo Actividades. MON: CU Asignar Actividad al Profesor.



Figura 21. Módulo Actividades. MON: CU Elaborar Plan de Trabajo.

2.5 Requerimientos funcionales

De acuerdo con los objetivos planteados, el sistema debe ser capaz de:

R1. Autenticar usuario

R2. Crear Usuario.

R3 Buscar Usuario.

R4. Modificar Usuario.

R5 Eliminar Usuario.

R6 Crear Rol.

R7 Buscar Rol.

R8. Modificar Rol.

R9 Eliminar Rol.

R10 Crear Actividad.

R11 Modificar Actividad.

R12 Eliminar Actividad.

R13 Buscar actividad.

R15 Crear Evento Científico.

R16 Modificar Evento Científico.

R17 Eliminar Evento Científico.

R18 Buscar Evento Científico.

R19 Crear Grupo de Investigación

R20 Modificar Grupo de Investigación

R21 Eliminar Grupo de Investigación

R22 Buscar Grupo de Investigación

R23 Adicionar Investigación del profesor

R24 Modificar Investigación del profesor

R25 Eliminar Investigación del profesor

R26 Buscar Investigación del profesor

R28 Crear Línea Temática de Investigación.

R29 Modificar Línea Temática de Investigación.

R30 Eliminar Línea Temática de Investigación.

R31 Buscar Línea Temática de Investigación.

R32 Crear Tema de Interés de la Facultad.

R33 Modificar Tema de Interés de la Facultad.

R34 Eliminar Tema de Interés de la Facultad.

R35 Buscar Tema de Interés de la Facultad.

R36 Registrar Curso de Postgrado del Profesor.

R37 Modificar Curso de Postgrado del Profesor.

R38 Eliminar Curso de Postgrado del Profesor.

R39 Buscar Curso de Postgrado del Profesor.

R40 Registrar Maestría del Profesor.

R41 Modificar Maestría del Profesor.

R42 Eliminar Maestría del Profesor.

R43 Buscar Maestría del Profesor.

R44 Registrar Doctorado del Profesor.

R45 Modificar Doctorado del Profesor.

R46 Eliminar Doctorado del Profesor.

R47 Buscar Doctorado del Profesor.

R48 Registrar Diplomado del Profesor.

R49 Modificar Diplomado del Profesor.

R50 Eliminar Diplomado del Profesor.

R51 Buscar Diplomado del Profesor.

R52 Crear Curso de Postgrado.

R53 Modificar Curso de Postgrado.

R54 Eliminar Curso de Postgrado.

R55 Buscar Curso de Postgrado.

R56 Crear Maestría.

R57 Modificar Maestría.

R58 Eliminar Maestría.

R59 Buscar Maestría.

R60 Crear Doctorado.

R61 Modificar Doctorado.

R62 Eliminar Doctorado.

R63 Buscar Doctorado.

R64 Crear Diplomado.

R65 Modificar Diplomado.

R66 Eliminar Diplomado.

R67 Buscar Diplomado.

R68 Crear Actividad del Profesor.

R69 Modificar Actividad del Profesor.

R70 Eliminar Actividad del Profesor.

R71 Buscar actividad del Profesor.

- R72 Crear Rol de usuario.
- R73 Buscar Rol de usuario.
- R74 Modificar Rol de usuario.
- R75 Eliminar Rol de usuario.
- R76 Listar Profesores por Tema de Investigación.
- R77 Listar Profesores por Evento Científico.
- R78 Listar Profesores por Grupo de Investigación.
- R79 Listar Profesores por línea temática.
- R80 Listar temas de investigación por tema de interés de la facultad.
- R81 Listar estudiantes por Tema de Investigación.
- R82 Listar estudiantes por Evento Científico.
- R83 Listar temas de Investigación por estudiante.
- R84 Listar temas de Investigación por Profesor.
- R85 Listar Eventos Científicos por Estudiante.
- R86 Listar Eventos Científico por Profesor
- R87 Listar Temas de Interés de la Facultad.
- R88 Listar Grupo de Investigación por profesor.
- R89 Listar Grupo de Investigación por línea temática.
- R90 Listar Línea Temática por profesor.
- R91 Listar Línea Temática por grupo de investigación.
- R92 Listar Profesores por Cursos de postgrado
- R93 Listar Profesores por Maestrías
- R94 Listar Profesores por Diplomados

- R95 Listar Profesores por doctorados
- R96 Listar Cursos de postgrado por Profesor
- R97 Listar Maestrías por Profesor.
- R98 Listar Diplomados por Profesor.
- R99 Listar doctorados por Profesor.
- R100 Listar Diplomados por fecha.
- R101 Listar doctorados por fecha.
- R102 Listar Cursos de postgrado por nota.
- R103 Listar maestrías por fecha.
- R104 Listar actividades por profesor
- R105 Listar actividades por estado
- R106 Listar actividades por nombre de autor.
- R107 Listar actividades por categoría.
- R108 Listar actividades por lugar.
- R109 Listar actividades por nombre de actividad.
- R110 Listar profesores por actividad
- R111 Listar Usuarios por roles
- R112 Listar Roles por usuarios

2.6 Requerimientos no funcionales

Los requisitos no funcionales son las propiedades o cualidades que el producto debe tener y que hacen al producto usable, rápido o confiable.

Seguridad

- Se establecen diferentes niveles de acceso (roles) para los diferentes usuarios garantizando que la información sea posible modificarla solamente por quien tiene derecho.
- El sistema está protegido contra acciones no autorizadas o que puedan afectar la integridad de los datos.
- El sistema muestra las funcionalidades que corresponden a cada nivel de acceso.

Usabilidad

- El sistema puede ser usado fácilmente por los usuarios aún si éstos no tienen experiencia con las computadoras.

Software

- Para el cliente:
 - Sistema operativo Windows 98 o superior, o Linux.
- Para el servidor:
 - Sistema operativo Windows Advancer Server 2000 o superior, o Linux en cualquiera de sus distribuciones.
 - Servidor Apache con módulo PHP disponible.
 - Un servidor de Base de Datos PostgreSQL.

Apariencia o Interfaz Externa

- La interfaz es seria debido a que es un sistema de gestión de información para una facultad universitaria.
- Los vínculos a las diferentes opciones que brinda el sistema tienen nombres sugerentes para que el usuario sepa con facilidad dónde debe ir cuando use la aplicación.
- Contenido organizado.

Portabilidad

- La aplicación será multiplataforma (Linux o Windows).

Hardware

- Para el cliente:
 - Tarjeta de red.

- Mínimo: Procesador Pentium II a 133Mhz con 128 Mb de memoria RAM.
- Para el servidor:
- Mínimo: Procesador Pentium III a 1GHz de velocidad de procesamiento y 1Gb de memoria RAM.
- Al menos 40Gb de espacio libre en disco duro.
- Tarjeta de red.

Diseño e implementación

- Utilizar los estándares establecidos de codificación y diseño.
- Utilizar como lenguaje del lado del servidor al PHP v 5.0 o superior y del lado del cliente el Java Script.
- Utilizar técnica de Ajax para hacer dinámica las peticiones al servidor.

2.7 Modelo de Casos de Uso del Sistema.

2.7.1 Definición de los actores del sistema a automatizar

Actores	Descripción
1. Asesor de Investigación	1. Es el encargado de gestionar eventos científicos, temas de interés de la facultad, grupos de investigación, líneas temáticas e investigaciones que realizan los profesores. Se autentica para poder entrar al sistema.

Tabla 11. Módulo Investigación. Actores del sistema.

Actores	Descripción
1. Asesor de Postgrado	1. Es el encargado de gestionar los cursos de postgrado, maestrías, diplomados, doctorados y postgrados de los profesores. Se autentica para poder entrar al sistema.

Tabla 12. Módulo Postgrado. Actores del sistema.

Capítulo 2. Características del sistema

Actores	Descripción
1. Profesor	1. Es el encargado de gestionar sus actividades. Se comporta como un usuario.
2. Directivo	2. Es el encargado de gestionar las actividades del profesor. Se comporta como un usuario.
3. Usuario	3. Es el encargado de entrar usuario y contraseña para poder acceder al sistema.

Tabla 13. Módulo Actividades. Actores del sistema.

Actores	Descripción
1. Administrador del sistema	1. Es el encargado gestionar roles, y usuarios del sistema. Se autentica para poder entrar al sistema.

Tabla 14. Módulo Administración. Actores del sistema.

Actores	Descripción
1. Asesor de Investigación	1. Es el encargado de listar temas de Investigación, eventos científicos, temas investigativos de interés de la facultad, grupos de investigación y líneas temáticas dados diferentes criterios. Se comporta como un usuario.
2. Asesor de Postgrado	2. Es el encargado de listar maestrías, doctorados, diplomados, temas de maestrías y cursos de postgrado dados diferentes criterios. Se comporta como un usuario.
3. Profesor	3. Es el encargado de listar actividades dados diferentes criterios. Se comporta como un usuario.
4. Administrador del sistema	4. Es el encargado de listar los roles y usuarios dados diferentes criterios. Se comporta como un usuario.

5. Usuario	5. Es el encargado de entrar usuario y contraseña para poder acceder al sistema.
------------	----------------------------------------------------------------------------------

Tabla 15. Módulo Reportes. Actores del sistema.

2.7.2 Diagramas de casos de uso del sistema a automatizar.

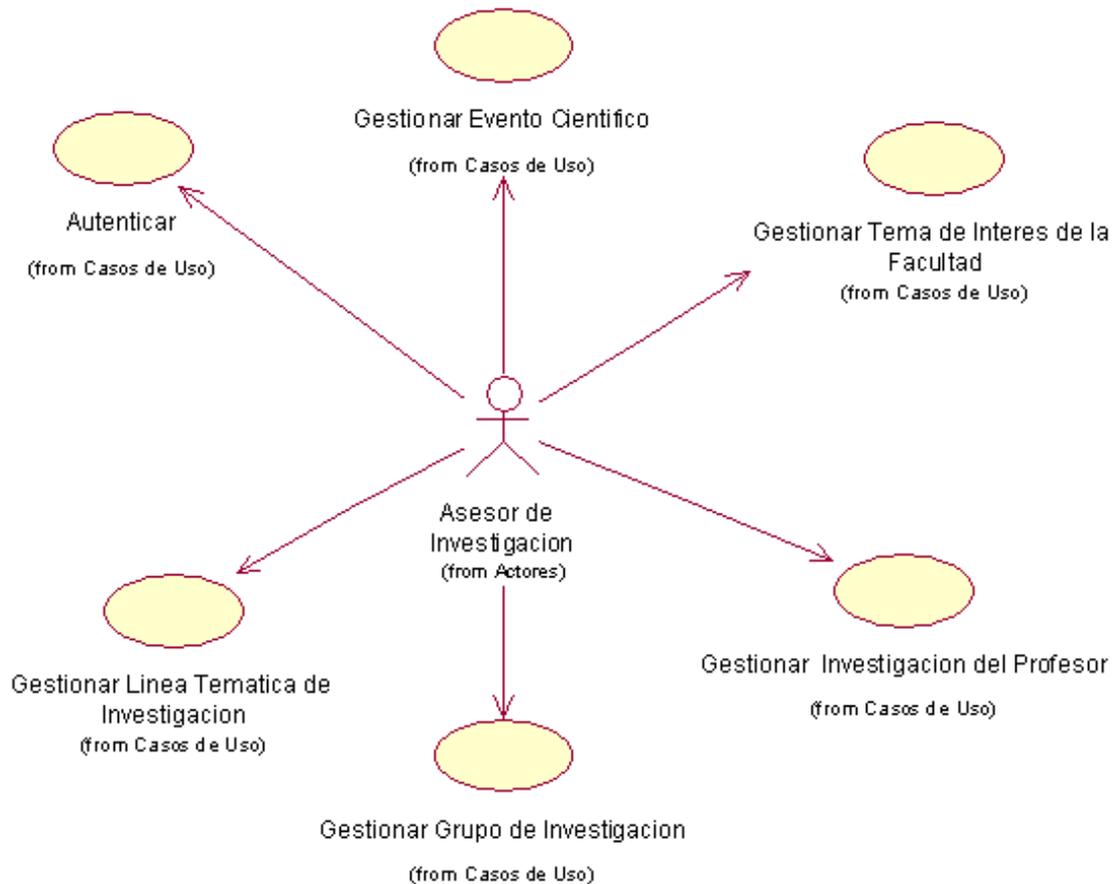


Figura 23. Módulo Investigación. Diagrama de Caso de uso del Sistema.

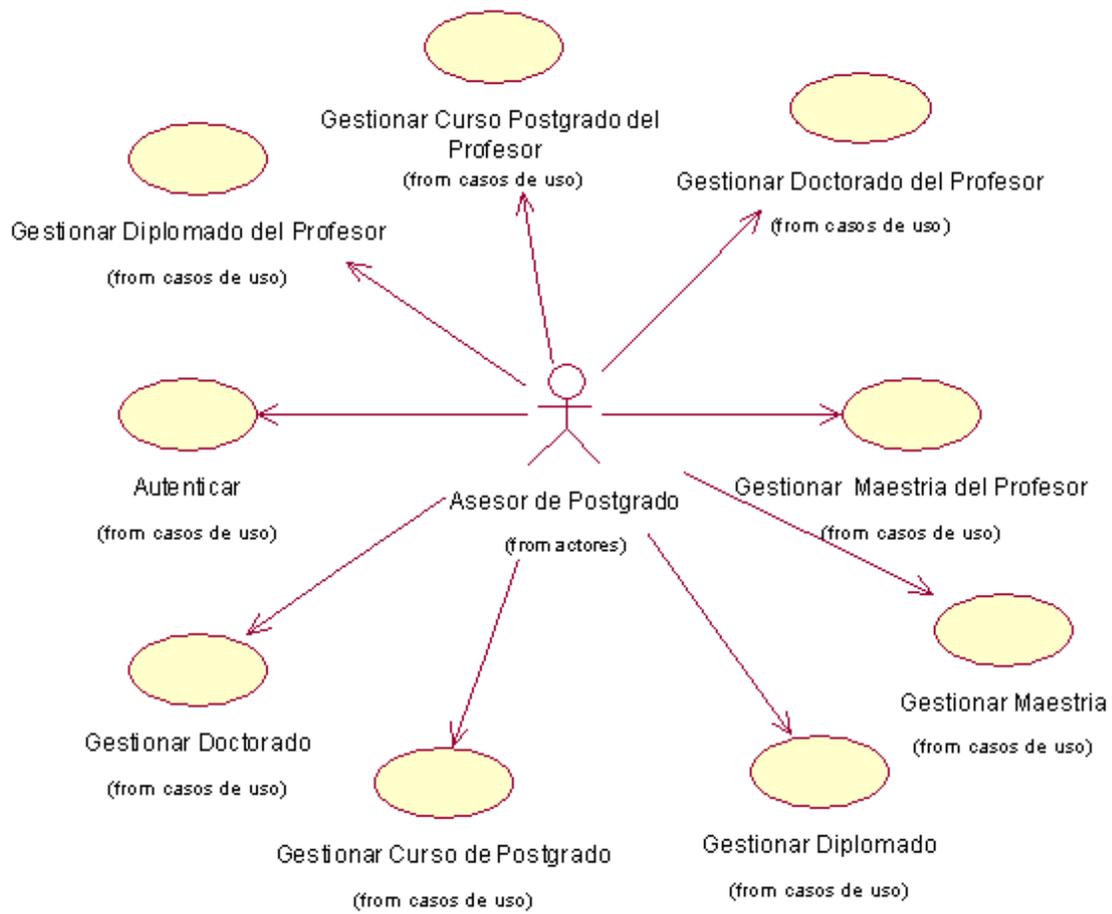


Figura 24. Módulo Postgrado. Diagrama de Caso de uso del Sistema.

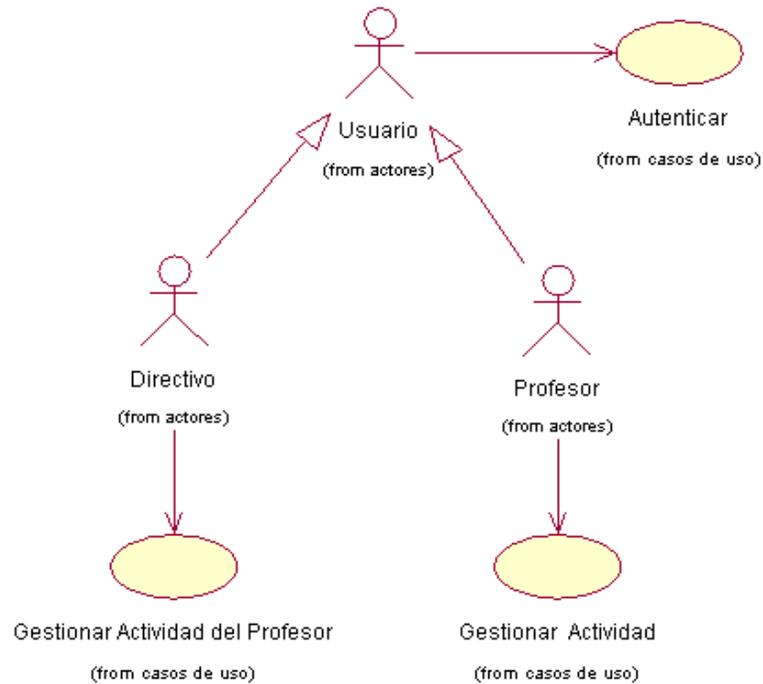


Figura 25. Módulo Actividades. Diagrama de Caso de uso del Sistema.

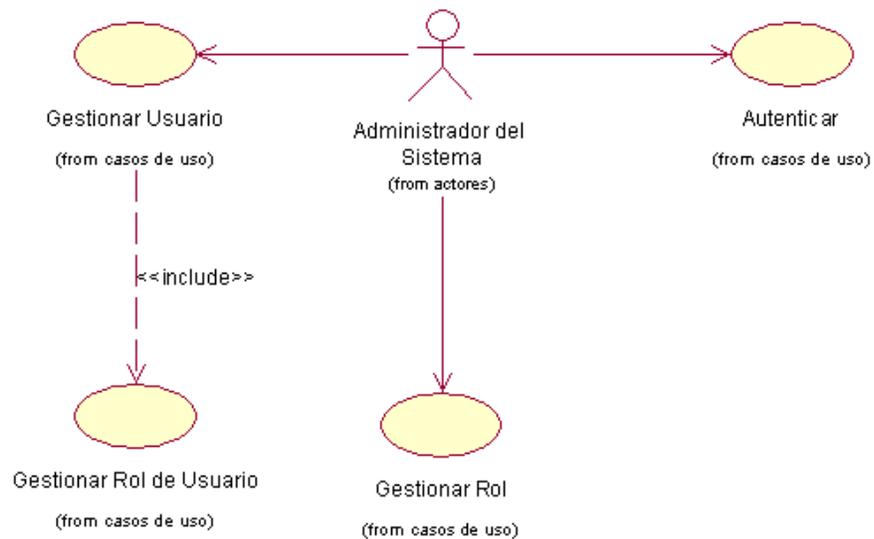


Figura 26. Módulo Administración. Diagrama de Caso de uso del Sistema.

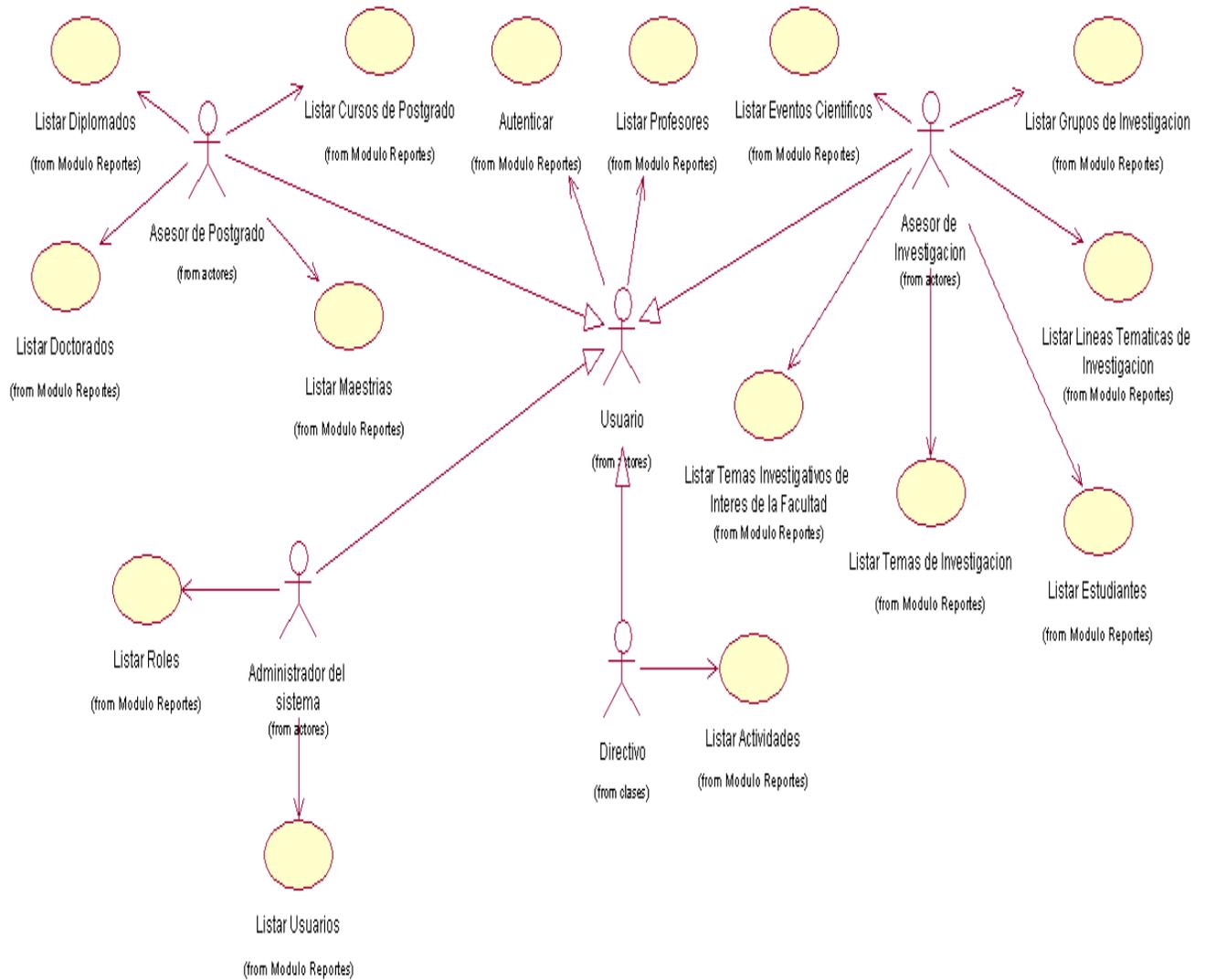


Figura 7. Módulo Reportes. Diagrama de Caso de uso del Sistema.

2.7.3 Descripción de los Casos de uso del sistema.

Más adelante en el Anexo 4 se reflejan las descripciones de los casos de uso que aquí no aparecen.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Investigación del profesor
Actores:	Asesor de investigación
Propósito:	Este CU permite registrar y actualizar, todas las investigaciones realizadas por un profesor determinado.
Resumen:	El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar, buscar, modificar o eliminar una investigación a un profesor determinado.
Referencias:	R23-R24-R25-R26
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo de Investigación y escoge la opción gestionar la investigación del profesor.	3. El sistema muestra la interfaz del gestionar la investigación del profesor para que seleccione lo que desee realizar. <ul style="list-style-type: none"> a) Si desea adicionar una investigación al profesor, ver la sección: Adicionar. b) Si desea modificar una investigación al profesor, ver la sección: Modificar.

Capítulo 2. Características del sistema

	<p>c) Si desea buscar una investigación del profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una investigación al profesor, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar la investigación del profesor.
3. El asesor de investigación introduce los datos de la investigación a adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona la investigación.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" la nueva investigación que se le ha adicionado a ese profesor.
sección: Modificar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la investigación del profesor.
3. El asesor de investigación modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados de la investigación.
sección: Eliminar	
1. El asesor de investigación selecciona la investigación que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la investigación o cancelar la operación.
3. El asesor de investigación oprime	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.

Capítulo 2. Características del sistema

el botón eliminar.	
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicha investigación.
sección: Buscar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de esa(s) investigación(es).
3. El asesor de investigación escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacios. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de investigación oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha investigación.

Tabla 16. Módulo Investigación. CU Gestionar Investigación del profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Curso de Postgrado.
Actores:	Asesor de Postgrado

Capítulo 2. Características del sistema

Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los cursos de postgrado que deben pasar los profesores de la facultad.
Resumen:	El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar un nuevo tema de interés para la facultad, o para buscar, modificar o eliminar un tema de interés ya existente.
Referencias:	R52-R53-R54-R55
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar cursos de postgrado.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar los cursos de postgrado para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un curso de postgrado, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un curso de postgrado, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un curso de postgrado, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un curso de postgrado, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	

Capítulo 2. Características del sistema

1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo curso de postgrado.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del curso de postgrado que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el nuevo curso de postgrado.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el nuevo curso de postgrado que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el curso de postgrado.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del curso de postgrado.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el curso de postgrado que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el curso de postgrado o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho curso de postgrado.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la

Capítulo 2. Características del sistema

selecciona la opción para buscar.	búsqueda de uno o varios cursos de postgrado.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho curso de postgrado.

Tabla 17. Módulo Postgrado. CU Gestionar Curso de Postgrado.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Actividad
Actores:	Profesor
Propósito:	Este CU permite mantener actualizado al profesor del plan de actividades extradocentes que él mismo se ha trazado para realizar, y así mantener un mejor control y una buena planificación de las tareas diarias que debe desempeñar. Permite adicionar, modificar, buscar y eliminar las tareas que este desee.

Capítulo 2. Características del sistema

Resumen: El CU se inicia cuando el profesor entra al sistema en el módulo de Profesores, para adicionar una nueva actividad que necesite realizar posteriormente, o para buscar, modificar o eliminar una actividad que ya se había planificado anteriormente.	
Referencias:	R10-R11-R12-R13
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El profesor inicia.	
2. El profesor selecciona el módulo de Profesores y escoge la opción gestionar actividad.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar actividad para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar una actividad ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar una actividad, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar una actividad, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una actividad, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El profesor selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar una nueva actividad.
3. El profesor introduce los datos de	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos

Capítulo 2. Características del sistema

la actividad que le desea adicionar.	y adiciona la actividad.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” la nueva actividad que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El profesor selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la actividad.
3. El profesor modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados de la actividad.
sección: Eliminar	
1. El profesor selecciona la actividad que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la actividad o cancelar la operación.
3. El profesor oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicha actividad.
sección: Buscar	
1. El profesor selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de una o varias actividades.
3. El profesor escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	

Capítulo 2. Características del sistema

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El profesor oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha actividad.

Tabla 18. Módulo Actividades. CU Gestionar Actividad.

Nombre del caso de uso:	Autenticar
Actores:	Administrador del sistema, Usuario(inicia)
Propósito:	Tener acceso al sistema.
Resumen: El CU se inicia cuando el usuario entra sus datos al sistema y de esta manera cada usuario realiza las actividades de acuerdo a sus privilegios.	
Referencias:	R1
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.

Capítulo 2. Características del sistema

Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario inicia.	2. El sistema muestra la interfaz para entrar al sistema, solicitando entrar el usuario y contraseña para tener acceso al sistema.
3. El usuario ingresa los datos solicitados.	4. Los datos entrados son correctos.
	5. El sistema muestra según los permisos o privilegios que tienen este usuario la o las interfaces a las que tiene acceso para que él escoja lo que desea realizar.
Flujos Alternos	
Acción 4	Los datos entrados son incorrectos por tanto se le niega la entrada al sistema. Pasa a realizar entonces la acción 3.

Tabla 19. Módulo Administración. CU Autenticar.

Nombre del caso de uso:	Listar Profesores
Actores:	Asesor de Investigación, Asesor de Postgrado, Directivo, Usuario (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes posibles sobre los profesores que integran dicha facultad.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Usuario necesita obtener reportes de todos los profesores en la facultad dados diferentes criterios de búsqueda.	
Referencias:	R76-R77-R78-R79-R80-R94-R95-R96-R97-R112-R113-R114

Capítulo 2. Características del sistema

Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario inicia.	
2. El usuario selecciona el módulo Reportes y escoge la opción Listar Profesores.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para listar los profesores para que el usuario seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un Tema de Investigación, ver sección: Listar Profesores por Tema de Investigación</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un Evento Científico, ver sección: Listar Profesores por Evento Científico.</p> <p>c) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un Grupo de Investigación, ver sección: Listar Profesores por Grupo de Investigación.</p> <p>d) Si desea obtener el reporte de un profesor dado una Línea temática, ver sección: Listar Profesores por Línea temática.</p> <p>e) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un Curso de postgrado, ver sección: Listar Profesores por Cursos de postgrado.</p> <p>f) Si desea obtener el reporte de un profesor dado una Maestría, ver sección: Listar Profesores por Maestría.</p> <p>g) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un</p>

	<p>Diplomado, ver sección: Listar Profesores por Diplomado.</p> <p>h) Si desea obtener el reporte de un profesor dado un Doctorado, ver sección: Listar Profesores por Doctorado.</p> <p>i) Si desea obtener el reporte de un profesor dado una actividad, ver sección: Listar Profesores por Actividad.</p>
Sección: Listar Profesores por Tema de Investigación	
<p>1. El usuario entra al módulo Investigación y selecciona la opción Gestionar Investigación del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar el tema de investigación del cual desea obtener los profesores que han participado en él.</p>	<p>2. El sistema busca en la base de datos los profesores que han investigado sobre el tema de investigación escogido y los muestra.</p>
Sección: Listar Profesores por Evento Científico	
<p>1. El usuario entra en el módulo Reportes y selecciona la opción Listar Profesores. Luego entra en la sección Evento Científico para listar todos los profesores que participan en un evento específico.</p>	<p>2. El sistema busca en la base de datos los profesores que han participado en el evento científico escogido y los muestra.</p>
Sección: Listar Profesores por Grupo de Investigación.	
<p>1. El usuario entra en el módulo Reportes y selecciona la opción Listar Profesores. Luego entra en la sección Grupo de Investigación para listar todos los</p>	<p>2. El sistema busca en la base de datos los profesores que pertenecen al grupo de investigación escogido y los muestra.</p>

profesores que pertenecen a él.	
Sección: Listar Profesores por Línea temática.	
1. El usuario entra en el módulo Reportes y selecciona la opción Listar Profesores. Luego entra en la sección Línea Temática para listar todos los profesores que pertenecen a esa línea.	2. El sistema busca en la base de datos los profesores que pertenecen a la línea temática escogida y los muestra.
Sección: Listar Profesores por Cursos de postgrado.	
1. El usuario entra al módulo Postgrados y selecciona la opción Gestionar Cursos de Postgrado del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los profesores que han pasado ese curso de postgrado.	2. El sistema busca en la base de datos aquellos profesores que han pasado el curso de postgrado escogido y los muestra.
Sección: Listar Profesores por Maestrías.	
1. El usuario entra al módulo Postgrados y selecciona la opción Gestionar Maestrías del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los profesores que han pasado una maestría específica.	2. El sistema busca en la base de datos aquellos profesores que han pasado la maestría escogida y los muestra.
Sección: Listar Profesores por Diplomados.	
1. El usuario entra al módulo Postgrados y selecciona la opción Gestionar Diplomados del	2. El sistema busca en la base de datos aquellos profesores que han pasado el diplomado escogido y los muestra.

Capítulo 2. Características del sistema

Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los profesores que han pasado un diplomado específico.	
Sección: Listar Profesores por Doctorados.	
1. El usuario entra al módulo Postgrados y selecciona la opción Gestionar Doctorados del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los profesores que han pasado un doctorado específico.	2. El sistema busca en la base de datos aquellos profesores que han pasado el doctorado escogido y los muestra.
Sección: Listar Profesores por Actividad.	
1. El usuario entra al módulo Actividades y selecciona la opción Gestionar Actividad del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los profesores que tienen que realizar una actividad específica.	2. El sistema busca en la base de datos aquellos profesores que tienen la actividad escogida para realizar y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Profesores por Tema de Investigación	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya investigado sobre el tema de investigación escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Evento Científico	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya

	participado en el evento científico escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Grupo de Investigación.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que pertenezca al grupo de investigación escogido se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Línea temática.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que pertenezca a la línea temática escogida se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Cursos de postgrado.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya pasado el curso de postgrado escogido se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Maestrías.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya pasado la maestría escogida se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Diplomados.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya pasado el diplomado escogido se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Profesores por Doctorado.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que haya pasado el doctorado escogido se muestra un mensaje que lo notifica.

Sección: Listar Profesores por Actividad.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún profesor que tenga asignada la actividad escogida se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 20. Módulo Reportes. CU Listar Profesores.

2.8 Conclusiones del Capítulo.

En este capítulo se hizo referencia a las características del negocio actual delimitando y describiendo los procesos existentes en el mismo. A partir de cada uno de estos procesos de negocio se definieron las actividades que serían objeto de automatización, las cuales en conjunto con otras funcionalidades propuestas para mejorar el funcionamiento de dicho negocio, conformaron los requisitos funcionales que debía tener el sistema para dar solución al problema planteado. También se delimitaron los requisitos no funcionales que debe cumplir el sistema, para lograr satisfacer completamente las necesidades del cliente. Por último se definió qué debía hacer exactamente la aplicación para cumplir lo propuesto en los requisitos, a través de la descripción de los casos de uso.

CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.

3.1 Introducción

En este capítulo se hace referencia a los diagramas de clases del análisis, a los diagramas de secuencia y diagrama de clases del diseño de todos los casos de uso del sistema de todos los módulos en cuestión, como también se representan el Modelo lógico de datos (diagrama de clases persistentes) y el Modelo físico de datos (modelo de datos), desarrollados para realizar de la mejor forma la base de datos del sistema.

3.2 Análisis.

Más adelante en el Anexo 5 se reflejan los diagramas de análisis que aquí no aparecen.

3.2.1 Diagramas de Clases del Análisis

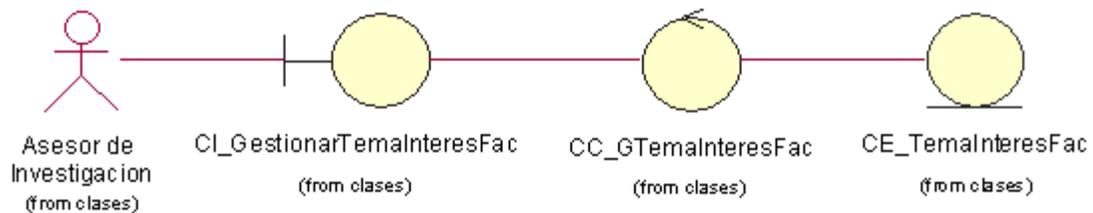


Figura 8. Módulo Investigación. Diagrama del análisis: CU Gestionar Tema de Interés de la Facultad.

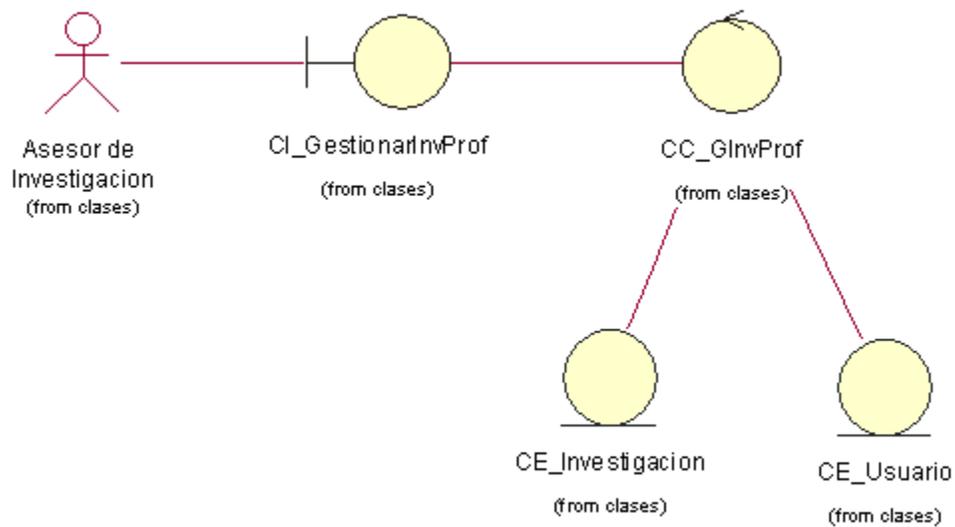


Figura 9. Módulo Investigación. Diagrama del análisis: CU Gestionar Investigación del Profesor.

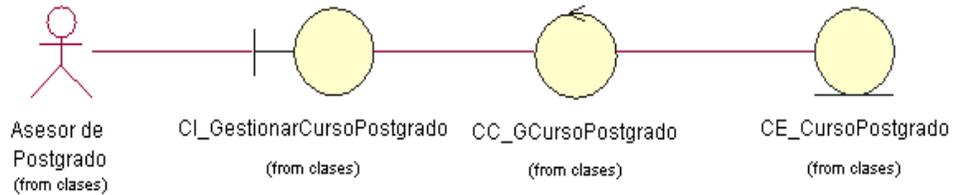


Figura 10. Módulo Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Curso de Postgrado.

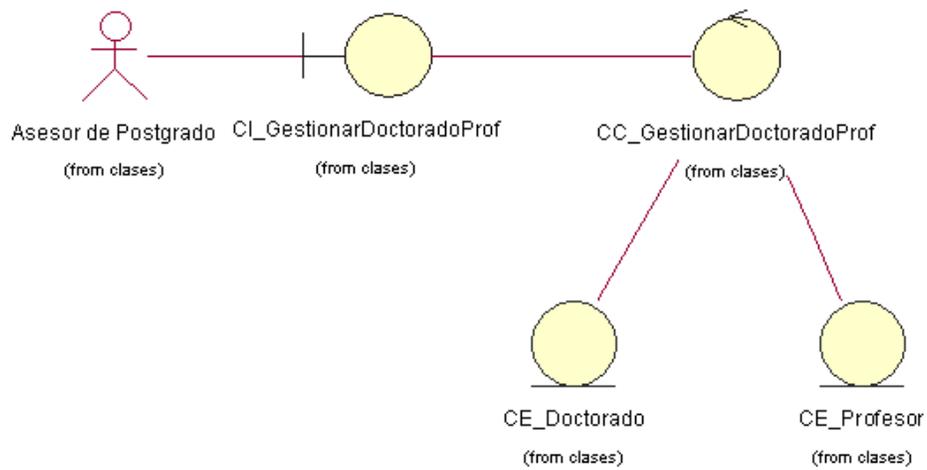


Figura 11. Módulo de Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Doctorado del Profesor

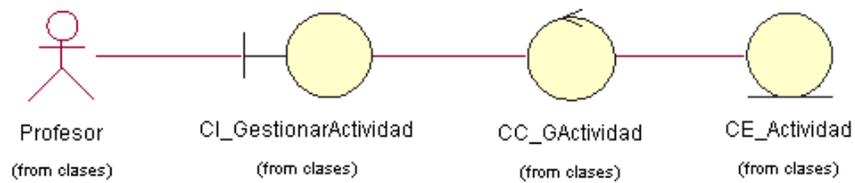


Figura 12. Módulo de Actividades. Diagrama del análisis: CU Gestionar Actividad.

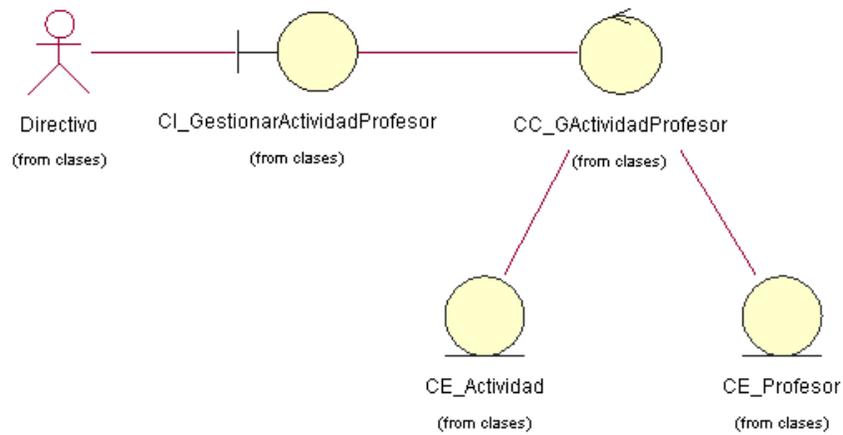


Figura 13. Módulo de Actividades. Diagrama del análisis: CU Gestionar Actividad del Profesor.

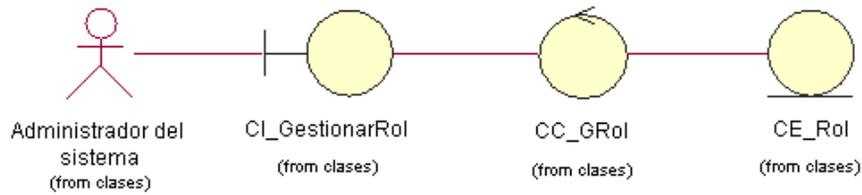


Figura 14. Módulo de Administración. Diagrama del análisis: CU Gestionar Rol.

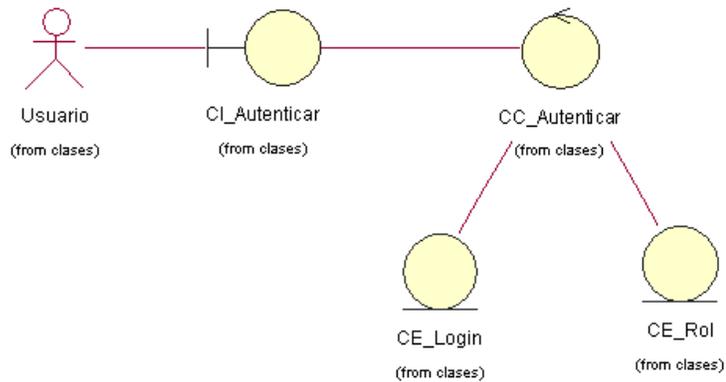


Figura 15. Módulo de Administración. Diagrama del análisis: CU Autenticar

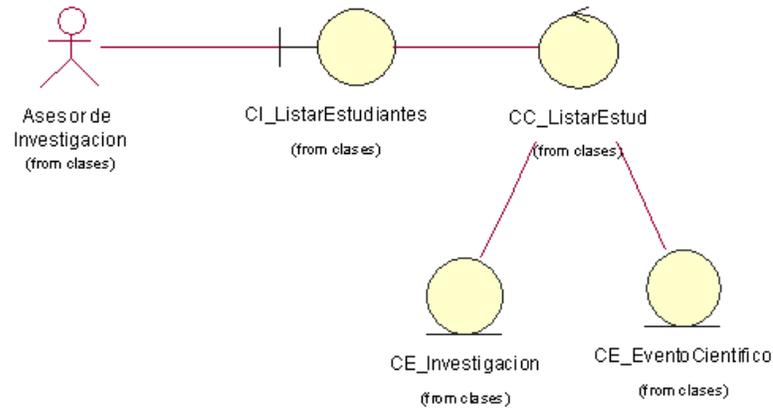


Figura 16. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Estudiantes

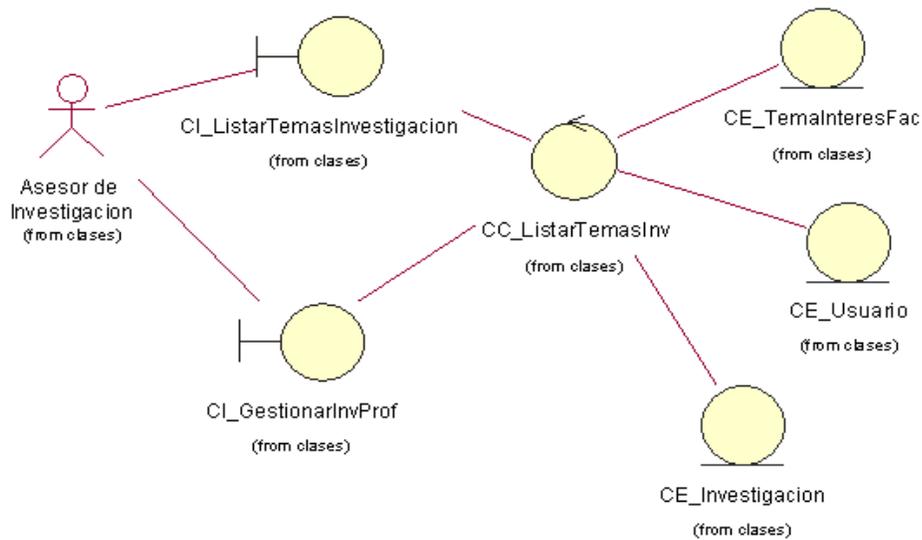


Figura 17. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Temas de Investigación

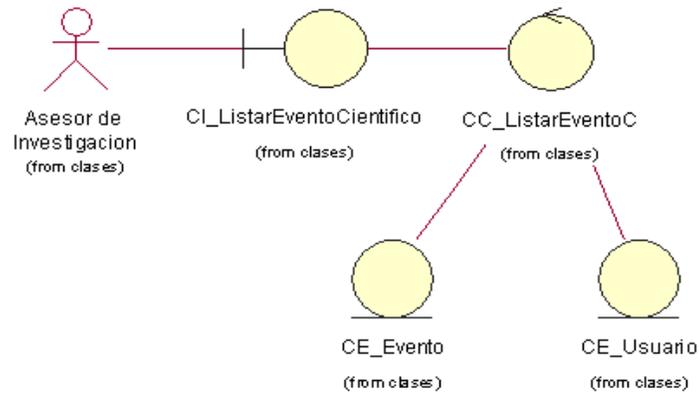


Figura 18. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Eventos Científicos

3.3 Diseño.

Más adelante en el Anexo 6 se reflejan los diagramas de secuencia que aquí no aparecen.

3.3.1 Diagramas de Secuencia

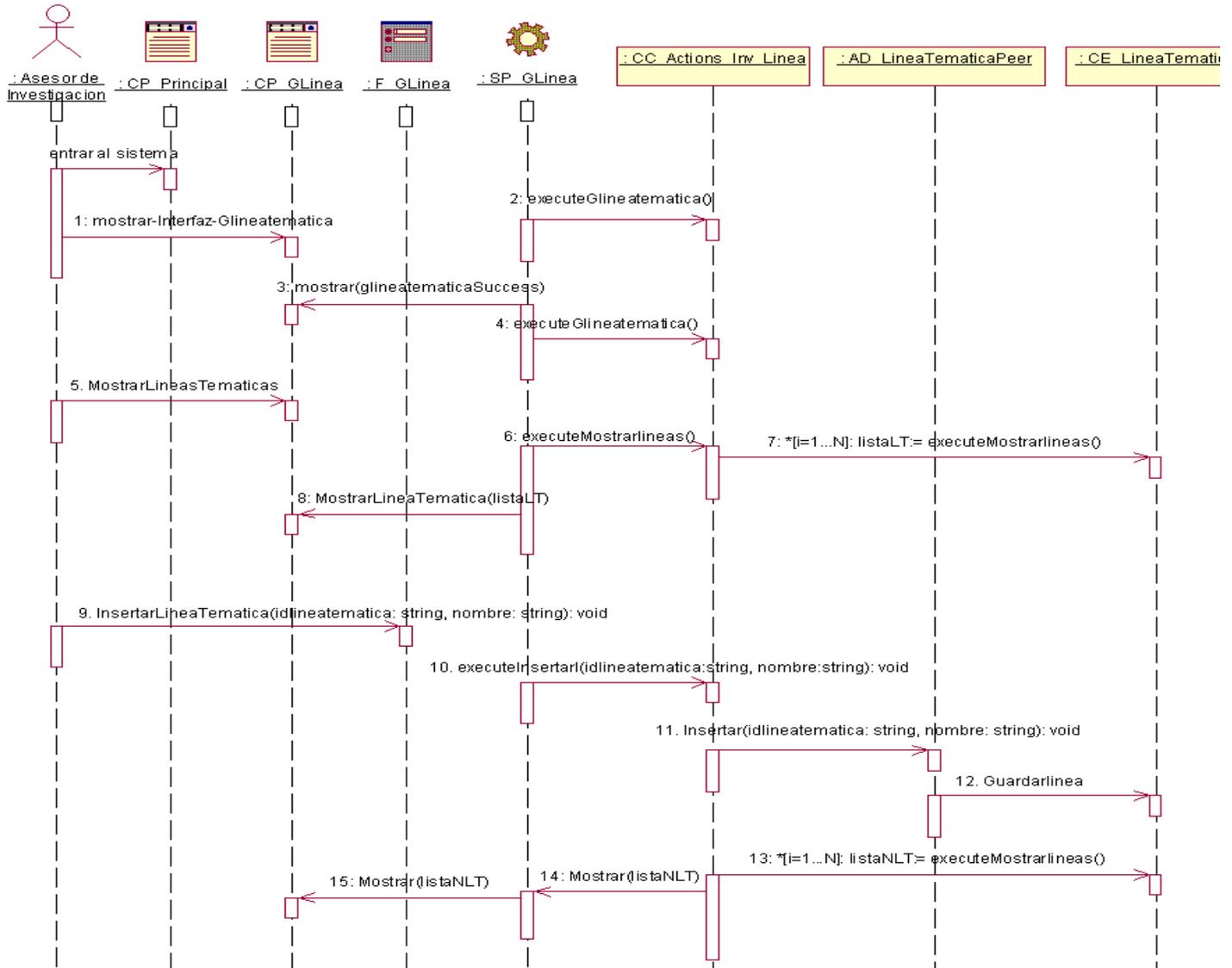


Figura 19. Módulo de Investigación. Diagrama de Secuencia: CU Gestionar Línea Temática.

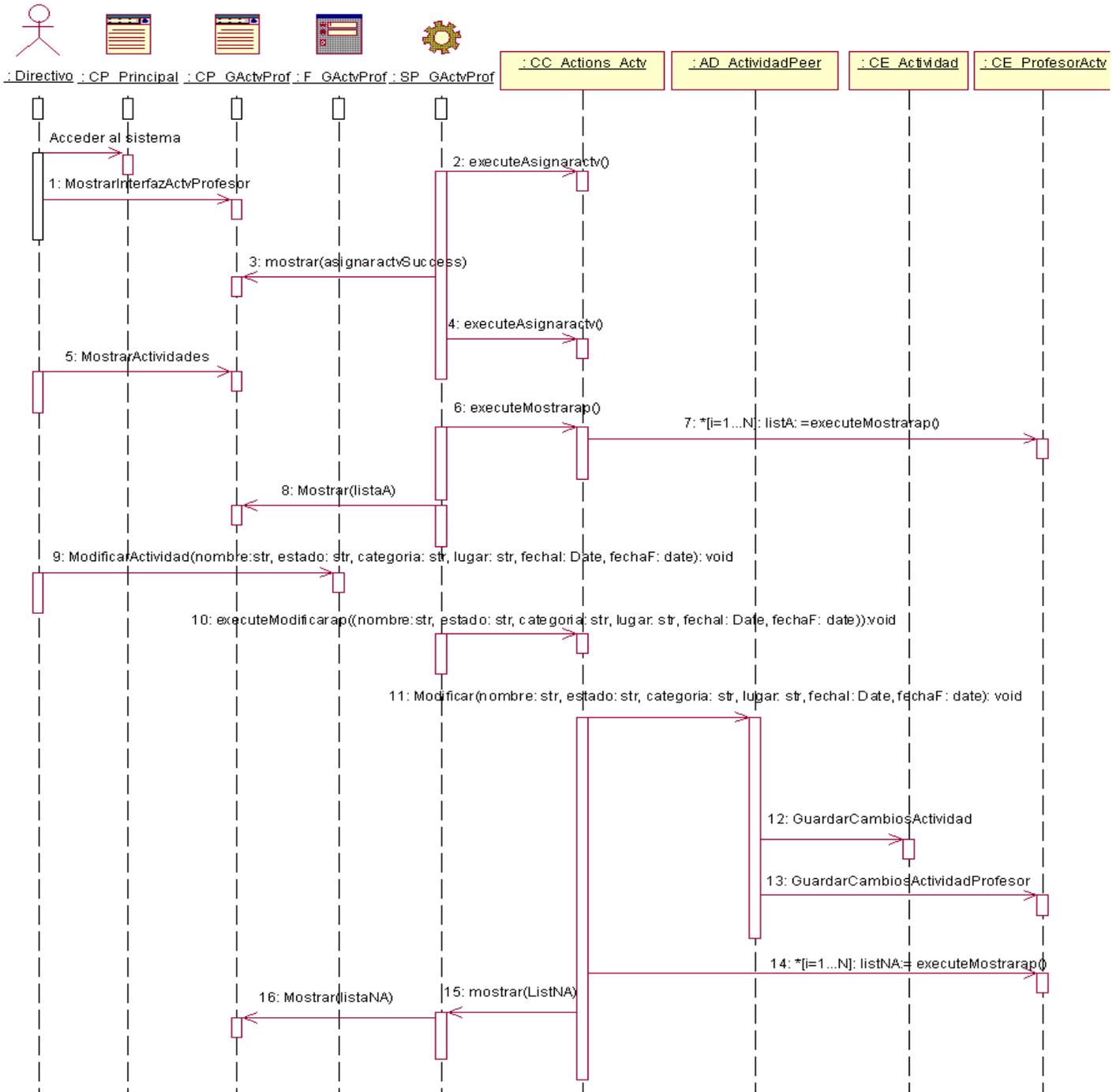


Figura 20. Módulo de Actividad. Diagrama de Secuencia: CU Gestionar Actividad Profesor

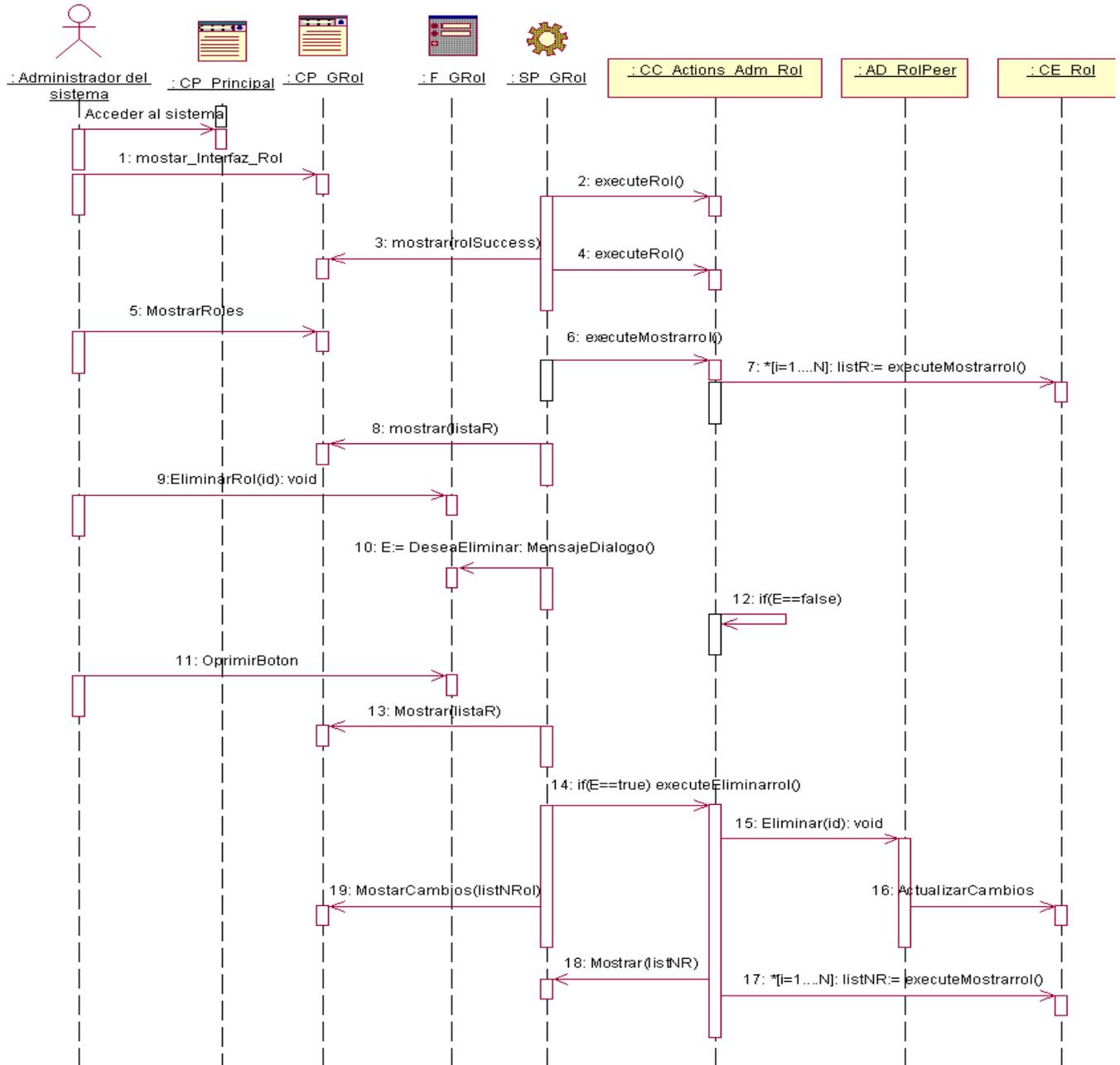


Figura 21. Módulo de Administración. Diagrama de Secuencia: CU Gestionar Rol

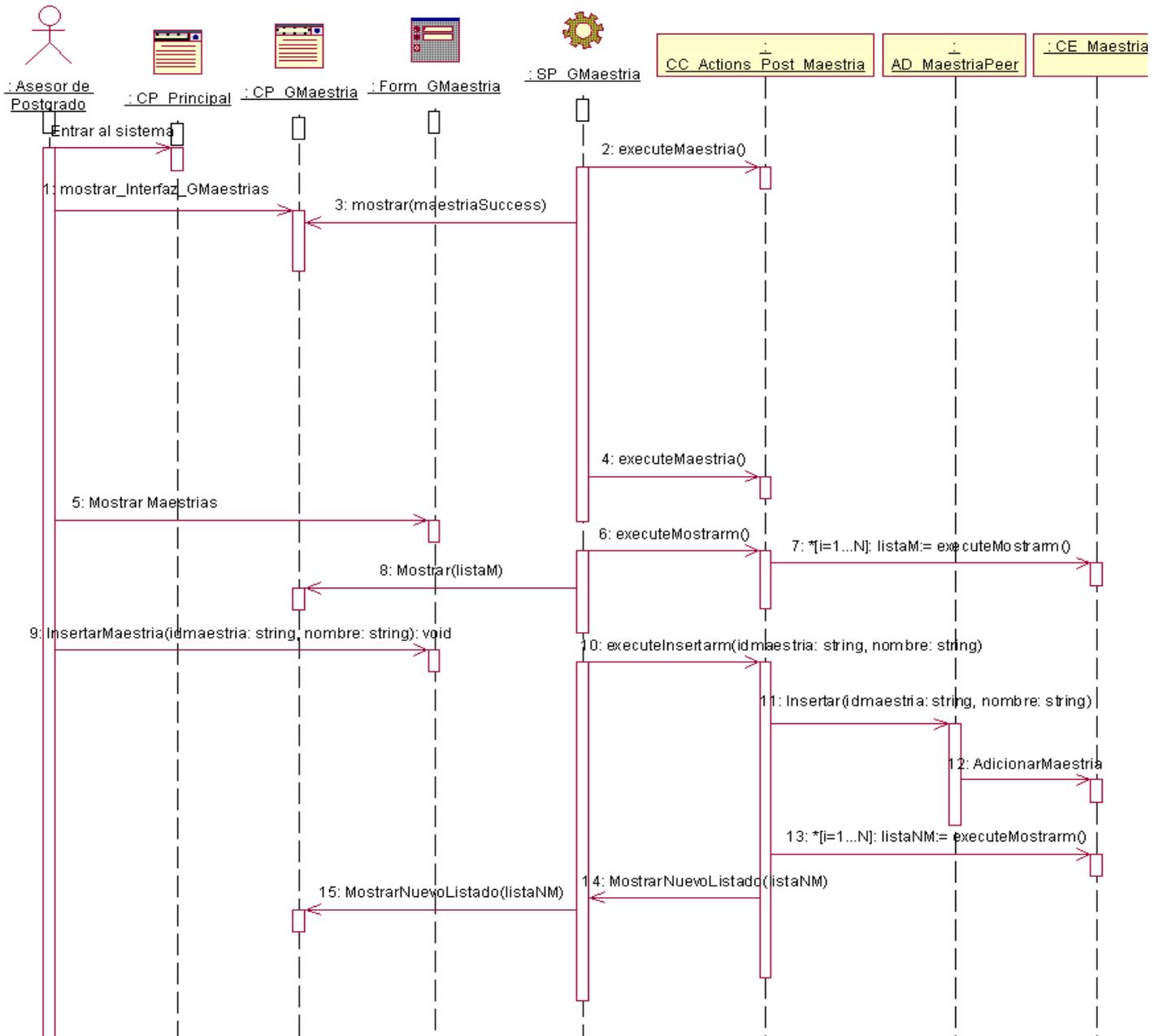


Figura 22. Módulo de Postgrado. Diagrama de Secuencia: CU Gestionar Maestrías

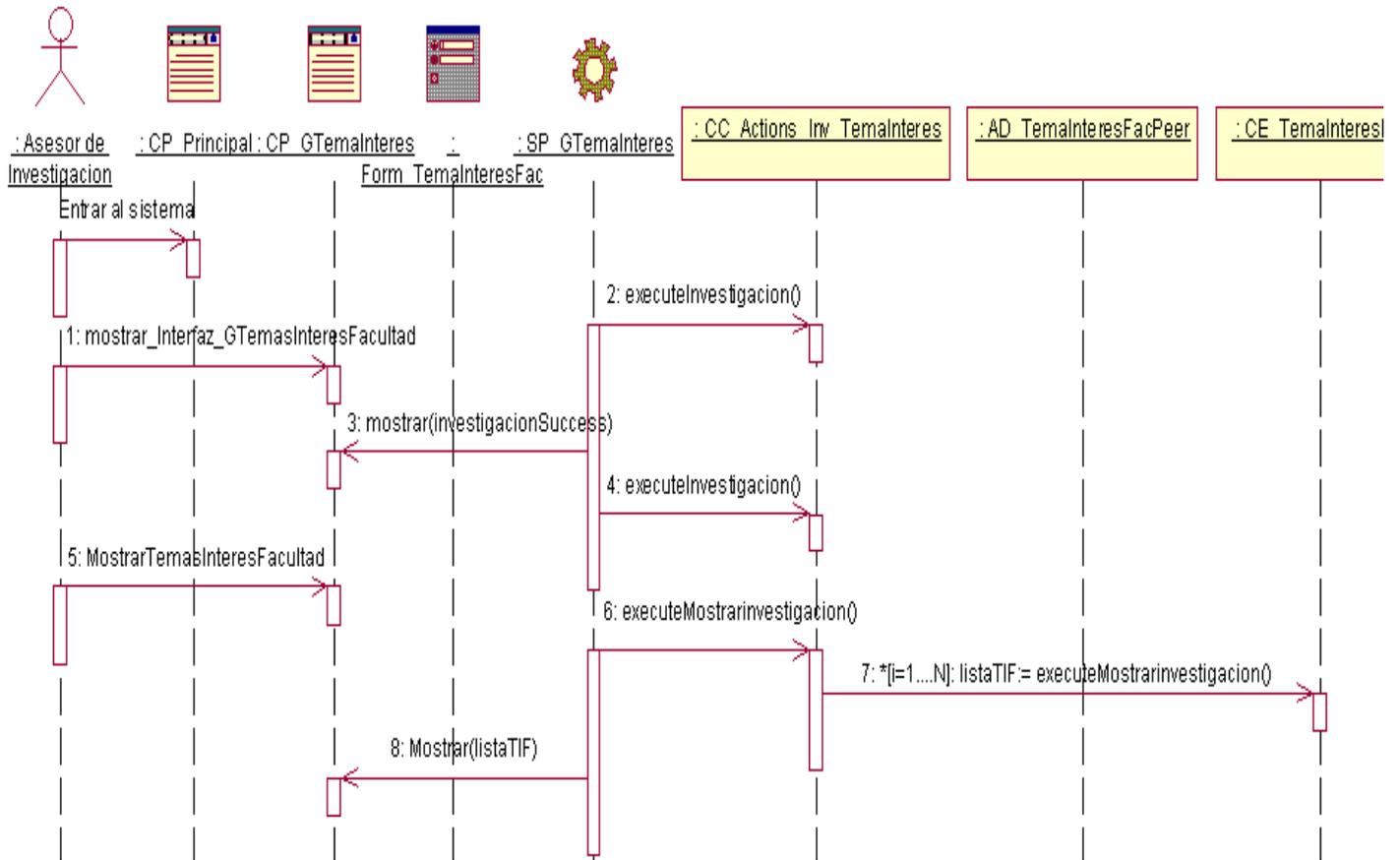


Figura 23. Módulo Reportes. Diagrama de Secuencia: CU Listar Temas de Interés de la Facultad

3.3.2 Diagramas de clases del Diseño.

Más adelante en el Anexo 7 se reflejan los diagramas del diseño que aquí no aparecen.

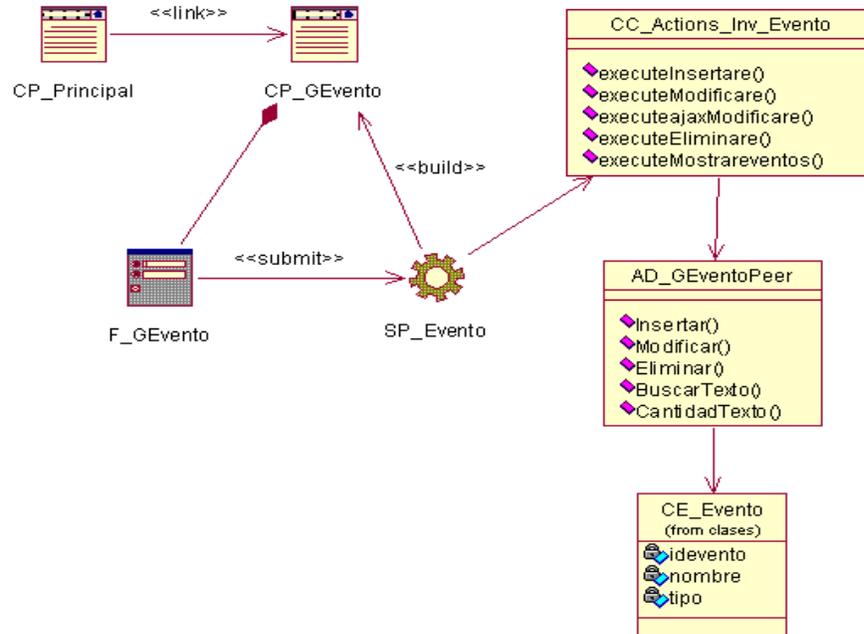


Figura 24. Módulo Investigación. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Evento Científico.

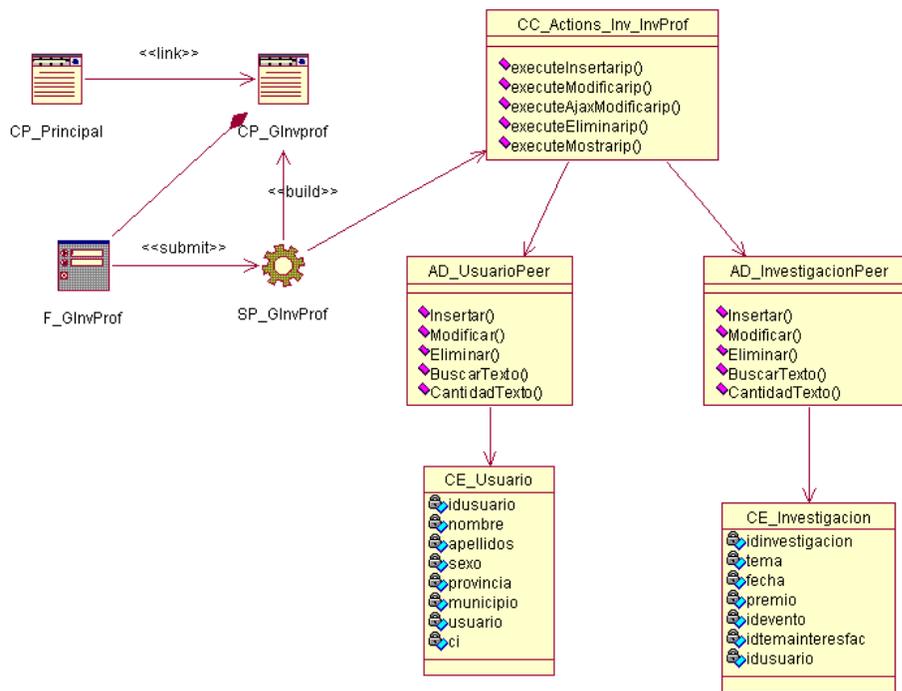


Figura 25. Módulo Investigación. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Investigación del Profesor.

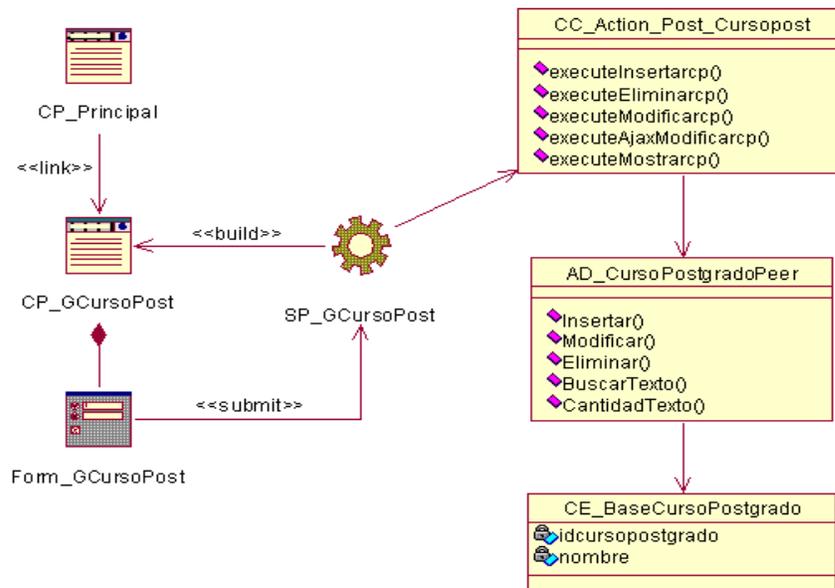


Figura 26. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Curso Postgrado.

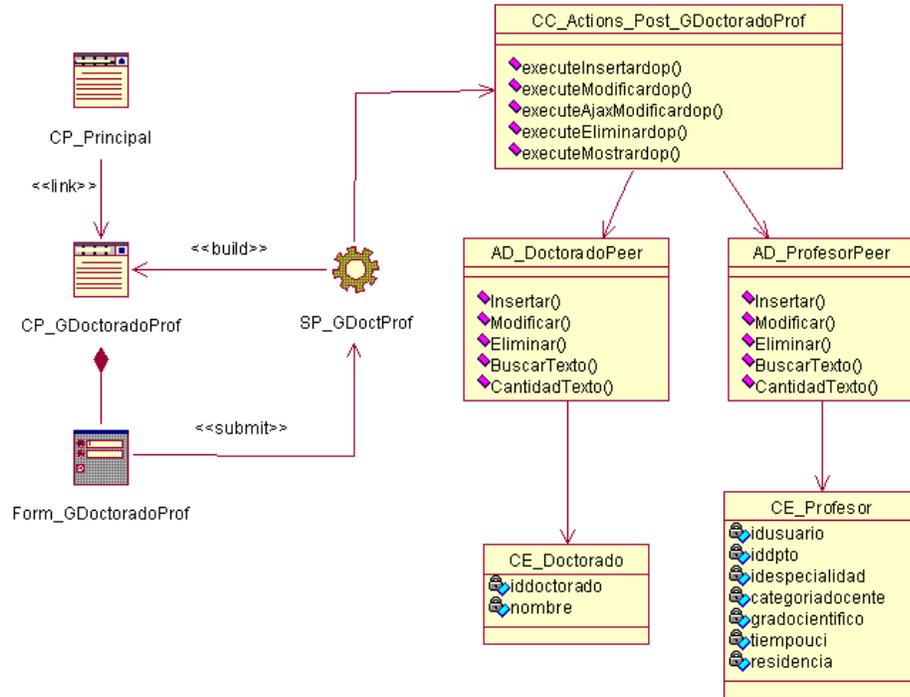


Figura 27. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Doctorado del Profesor.

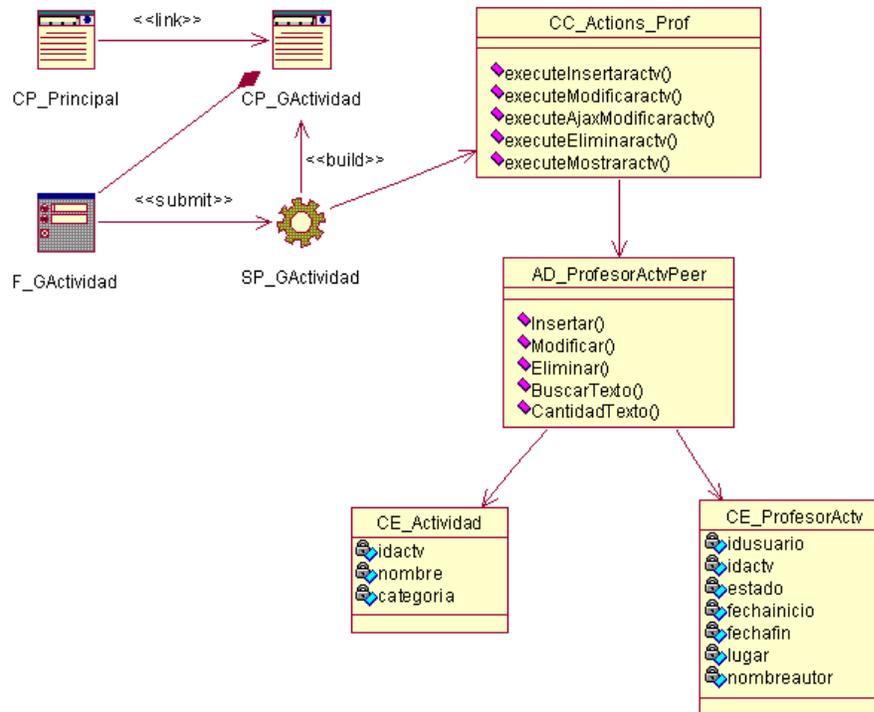


Figura 28. Módulo Actividades. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Actividad.

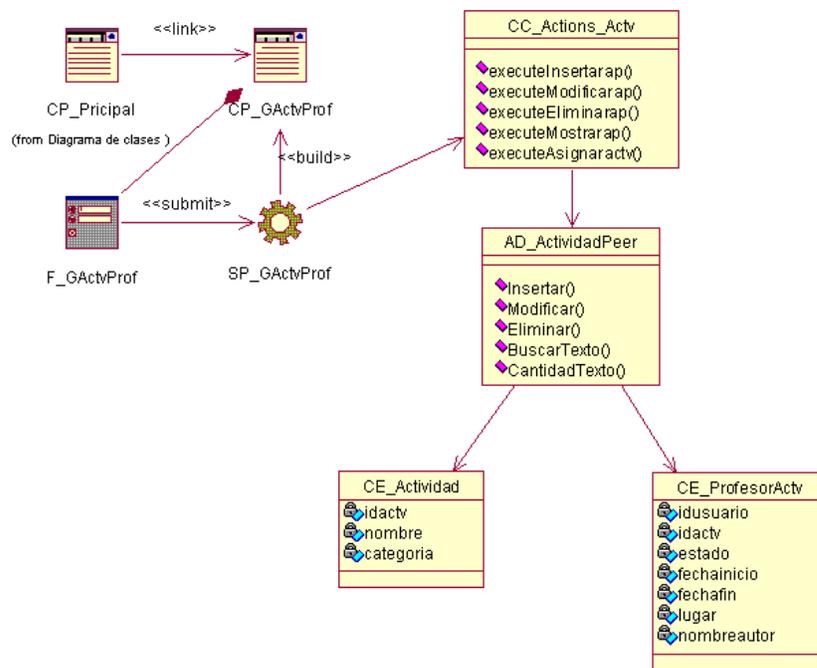


Figura 29. Módulo Actividades. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Actividad del profesor.

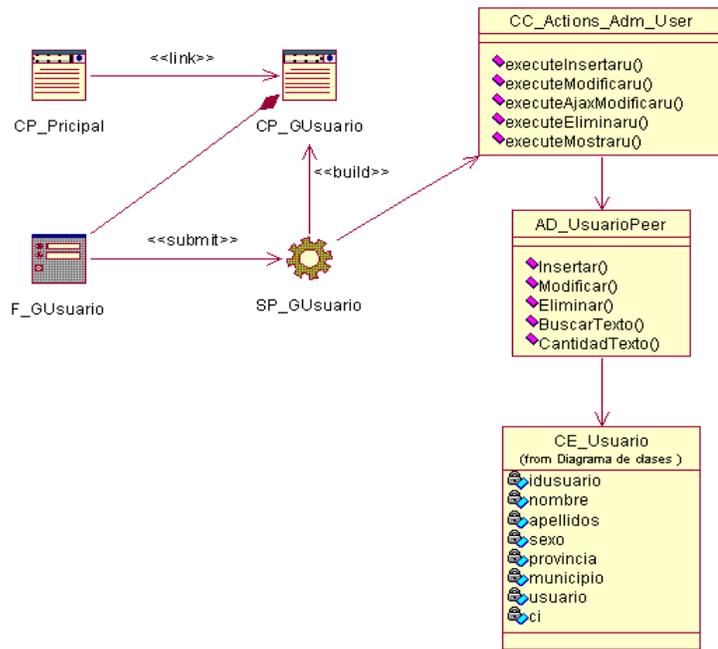


Figura 30. Módulo Administración. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Usuario.

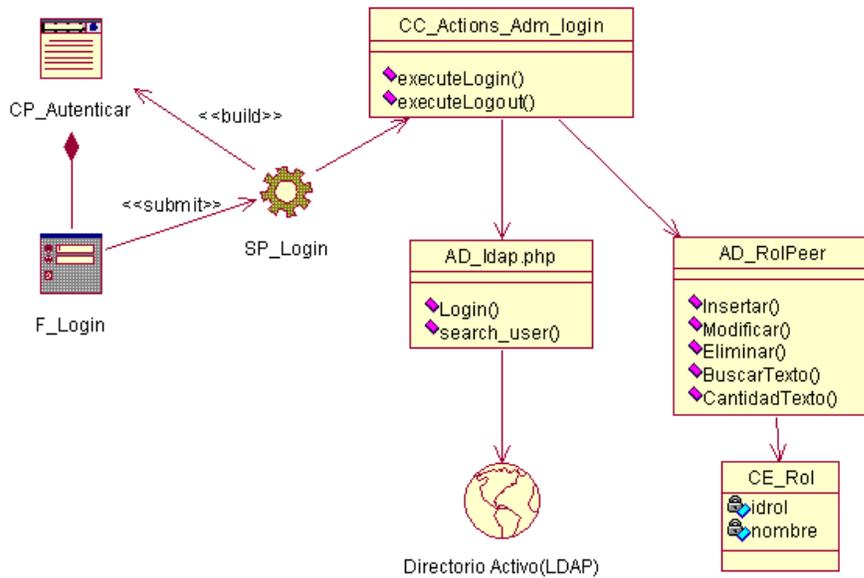


Figura 31. Módulo Administración. Diagrama del Diseño: CU Autenticar.

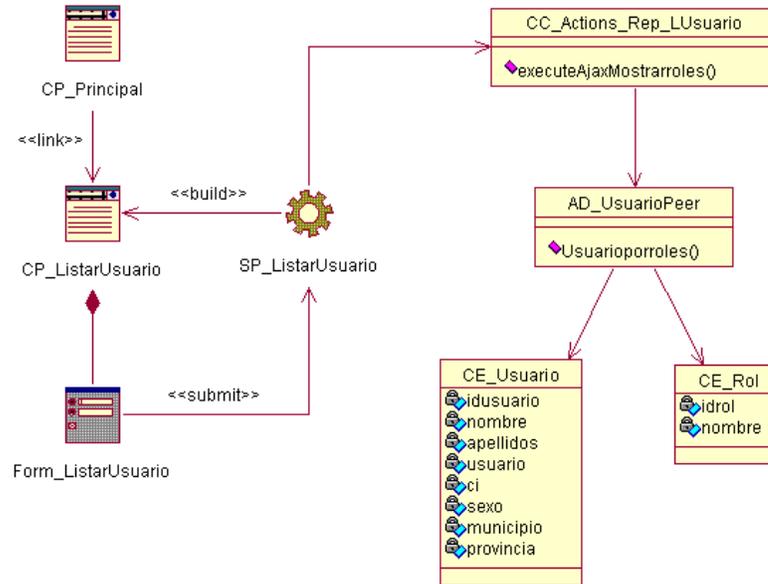


Figura 32. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Usuarios.

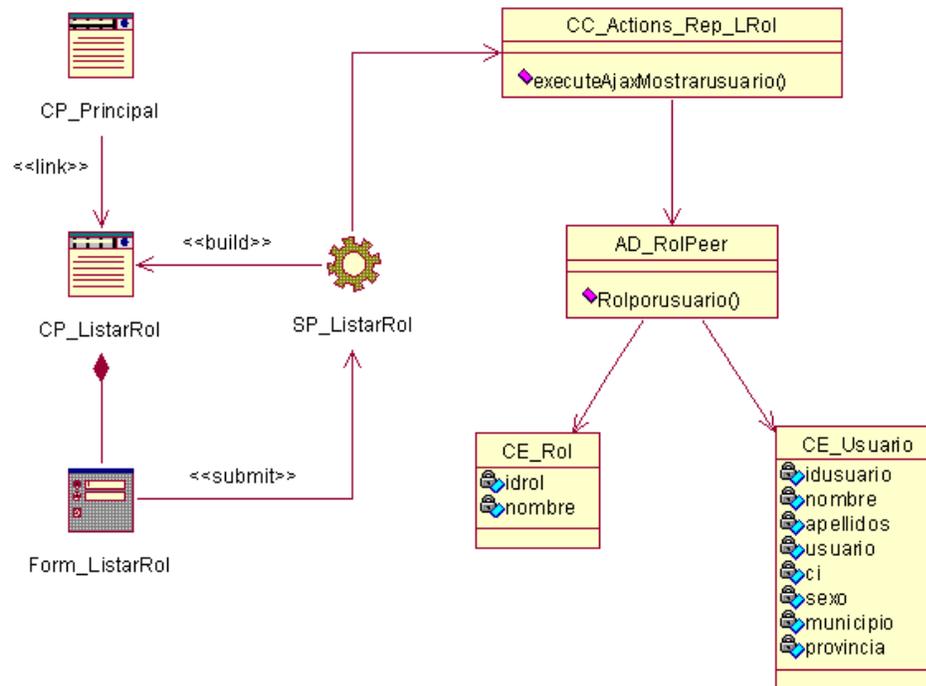


Figura 33. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Roles.

Figura 35. Modelo Físico de datos.

3.4 Conclusiones del capítulo

En este capítulo se muestran con detalles los diferentes diagramas de clases del análisis, que representan todas las relaciones que se establecen entre los actores que inicializan cada uno de los casos de uso del sistema, con las diferentes interfaces, clases controladoras y las entidades que interactúan con dichos casos de uso. También se detallan los diagramas de clases del diseño y de secuencia, que además de brindar los detalles necesarios para comprender como quedan estrechamente relacionadas las interfaces web de cada uno de los casos de uso con los métodos que tienen implementados, muestran las respectivas relaciones de cada uno de ellos con las entidades de la base de datos que interactúan. Por último se aborda sobre el modelo de las clases persistentes de la base de datos y sobre el modelo físico de datos de la misma, los cuales posibilitan comprender mejor las relaciones que se establecen entre cada una de las entidades que conforman la base de datos del sistema y los atributos que las conforman.

CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Introducción

En este capítulo se muestra el diagrama de despliegue generado para realizar el desarrollo del sistema SGIRH, o sea, se muestra la estructura de las conexiones que se establecen entre los servidores web y de base de datos y sus respectivos protocolos a través de los cuales están conectados. Se muestran además los diagramas de componentes por cada uno de los casos de uso del sistema, todos realizados siguiendo una arquitectura modelo-vista-controlador.

4.2 Diagrama de despliegue.

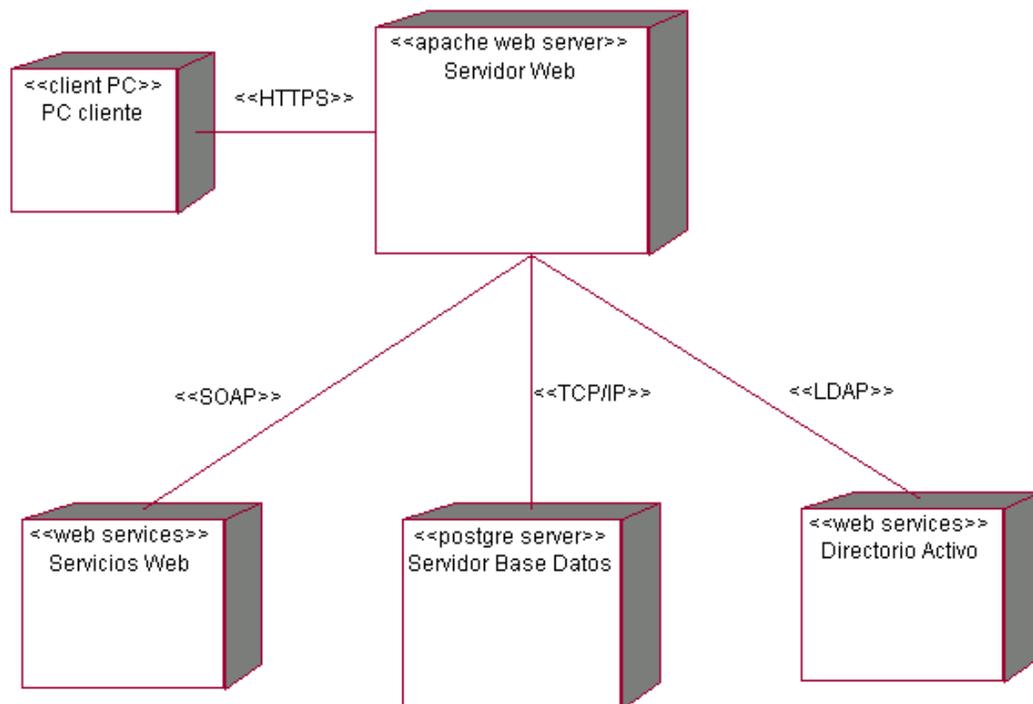


Figura 36. Diagrama de despliegue.

4.3 Diagramas de componentes.

Más adelante en el Anexo 8 se reflejan los diagramas de componentes que aquí no aparecen.

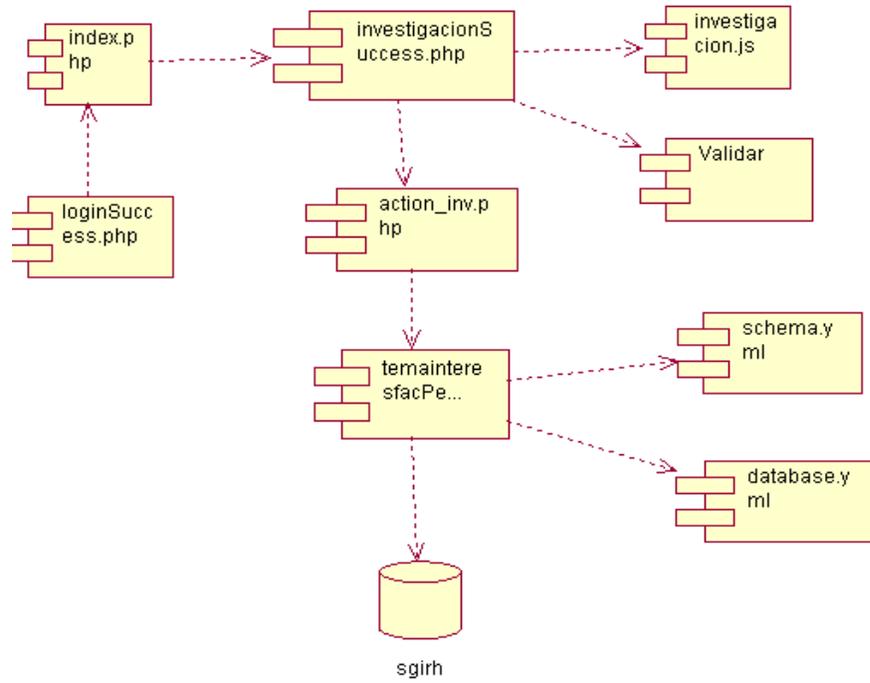


Figura 37. Módulo Investigación. Diagrama de componentes: CU Gestionar Temas de Interés Facultad.

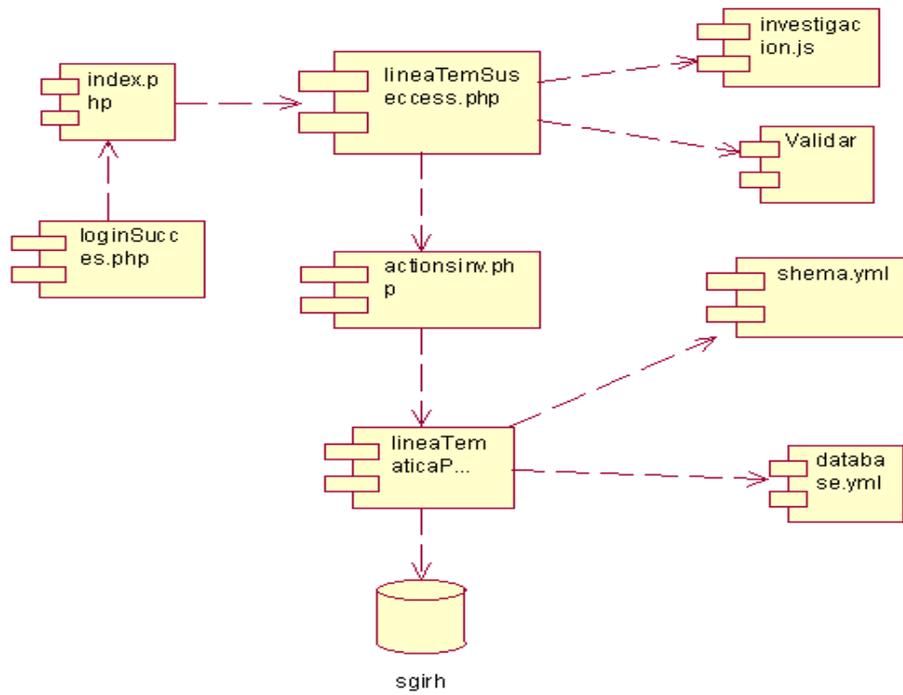


Figura 38. Módulo Investigación. Diagrama de componentes: CU Gestionar Línea Temática.

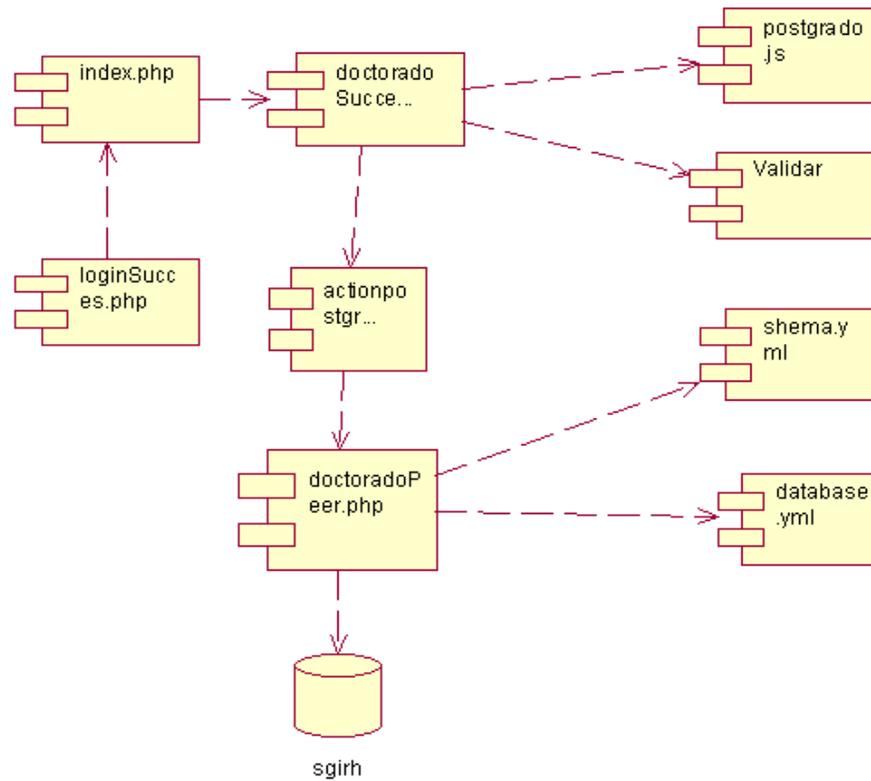


Figura 39. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Doctorado.

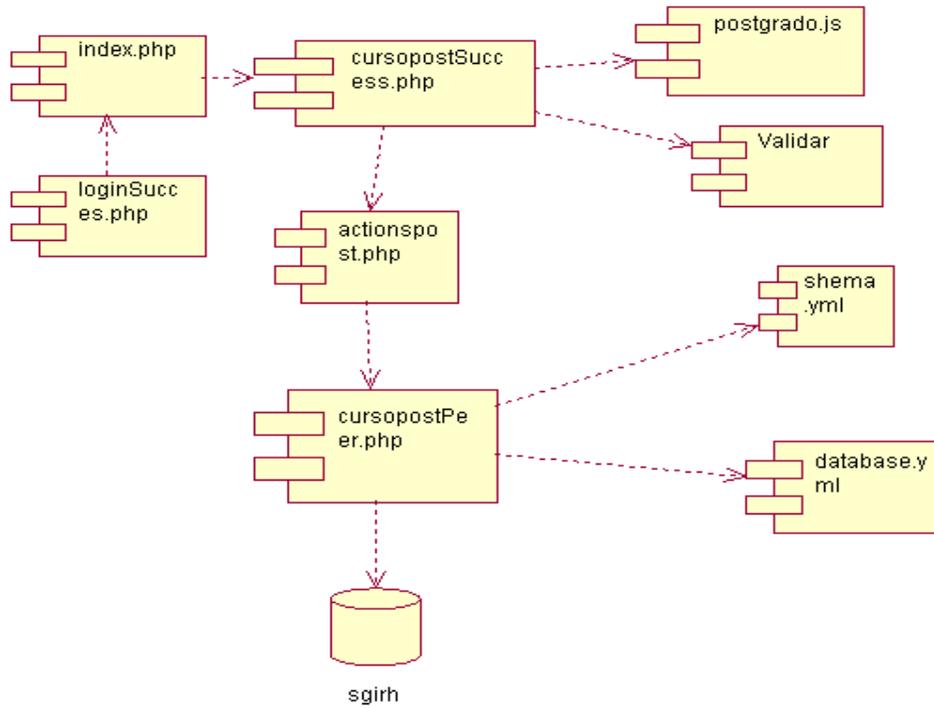


Figura 40. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Curso de Postgrado.

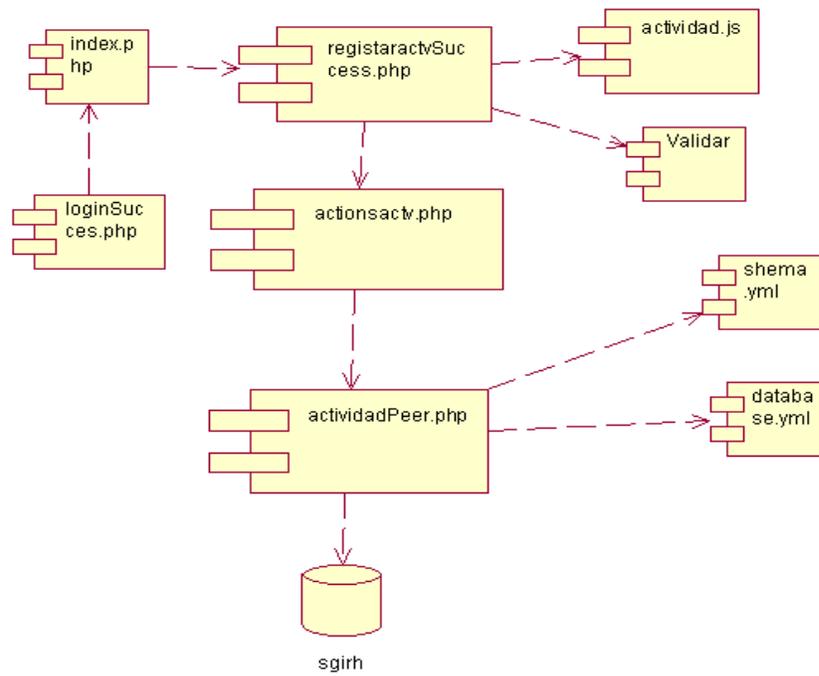


Figura 41. Módulo Actividades. Diagrama de componentes: CU Gestionar Actividad.

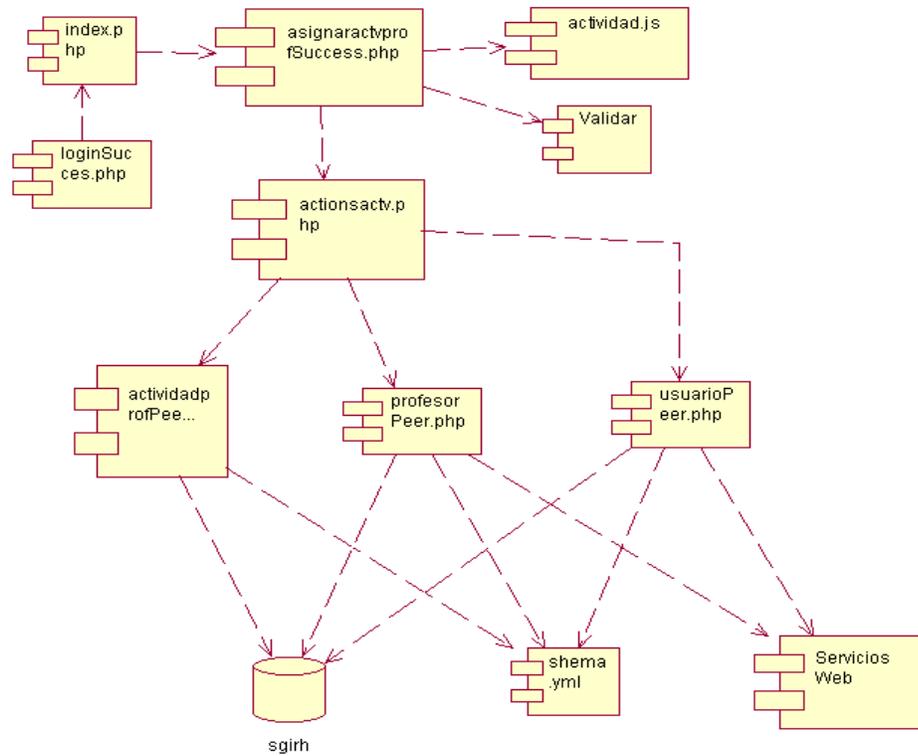


Figura 42. Módulo Actividades. Diagrama de componentes: CU Gestionar Actividad del Profesor.

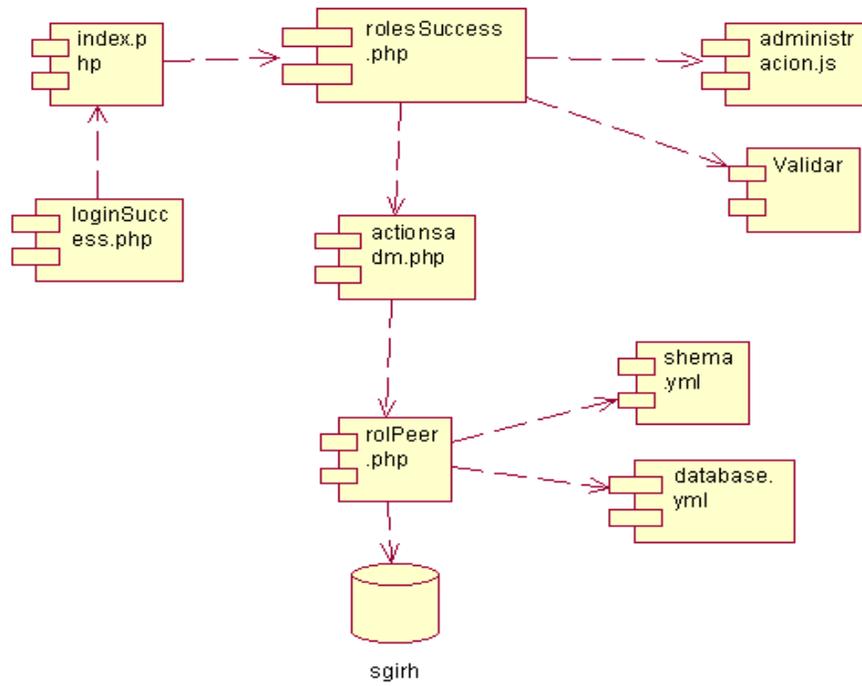


Figura 43. Módulo Administración. Diagrama de componentes: CU Gestionar Rol.

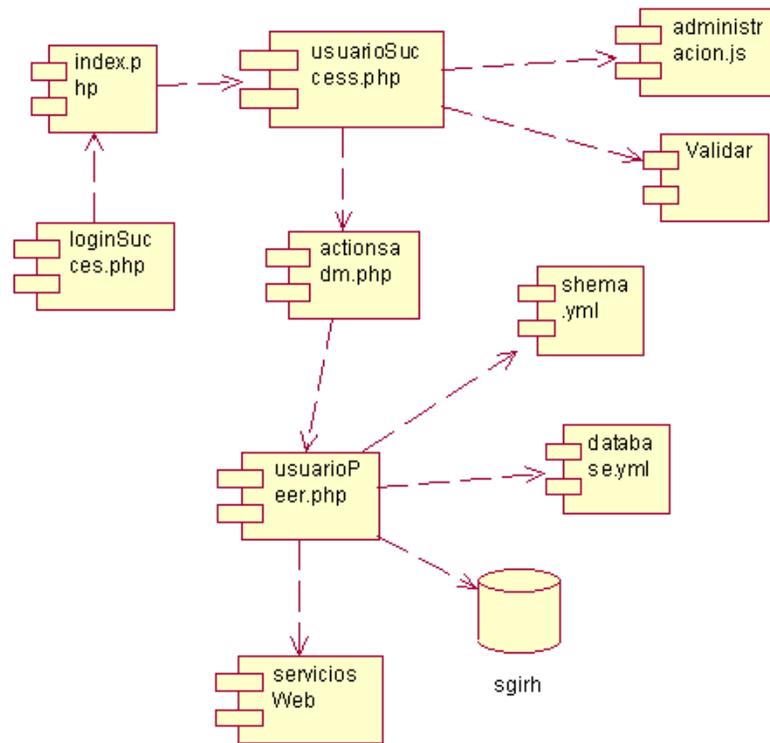


Figura 44. Módulo Administración. Diagrama de componentes: CU Gestionar usuario.

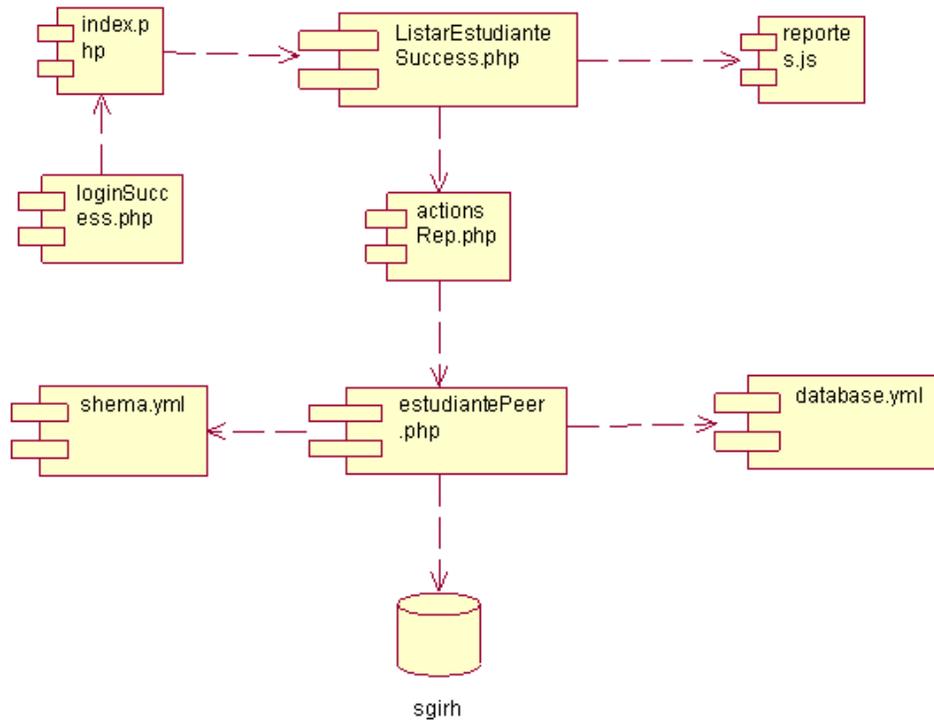


Figura 45. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Estudiantes

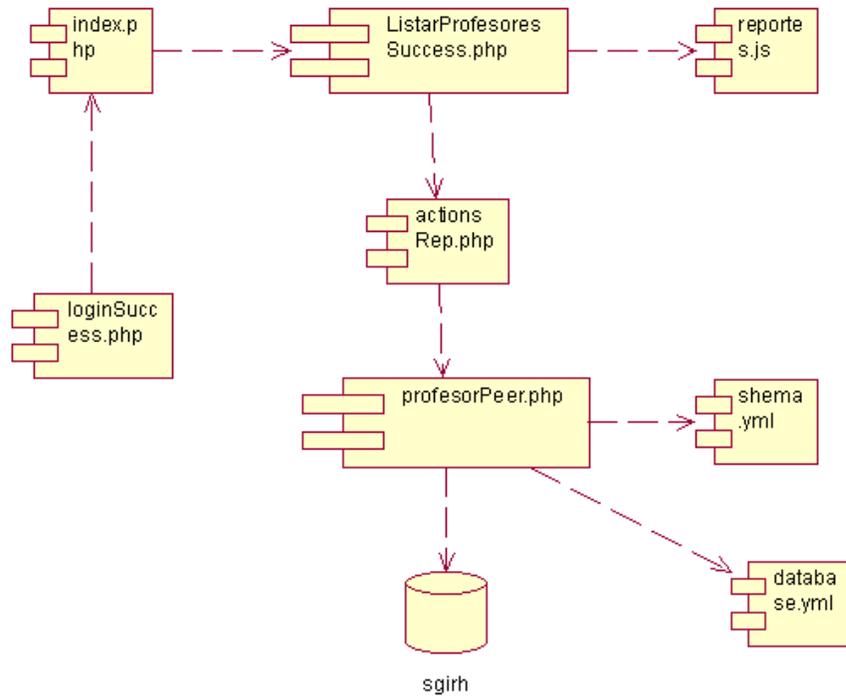


Figura 46. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Profesores

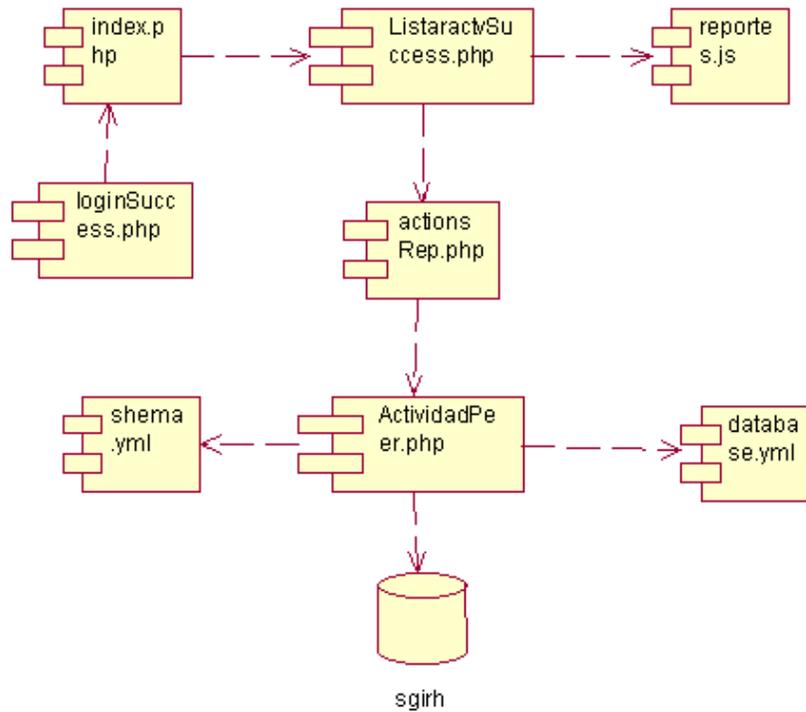


Figura 47. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Actividades

4.4 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo fueron mostrados diferentes diagramas que brindan una mejor comprensión del funcionamiento integrado de todo el sistema, es el caso de los diagramas de componentes y el diagrama de despliegue. Este último posibilita una mejor comprensión entre las conexiones establecidas entre todos los servidores web y de base de datos, que se utilizan en el desarrollo de esta aplicación y también especifica los protocolos a través de los cuales se conectan dichos servidores. Los diagramas de componentes por su parte describen las relaciones que se establecen entre las clases que contienen las implementaciones y validaciones, siguiendo la arquitectura del modelo-vista-controlador utilizada para desarrollar este sistema.

CAPÍTULO 5. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

5.1 Introducción

En este capítulo se realiza la estimación del esfuerzo a través del método de estimación por Puntos de Casos de Uso, el cual es de gran importancia para realizar un estudio previo del período de duración del proyecto que se va a desarrollar, así el equipo de trabajo puede organizar una buena planificación de las horas laborales diarias que deben efectuar para terminar el desarrollo del proyecto.

5.2 Estimación de Esfuerzo por Puntos de Casos de Uso

5.2.1 Paso # 1: Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

Cálculo del Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

El factor de peso de cada actor está dado según su clasificación, los cuales se clasifican en:

- **Simple:** Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API). Para un actor simple el factor de peso es 1.
- **Medio:** Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto. Para un actor medio el factor de peso es 2.
- **Complejo:** Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. Para un actor complejo el factor de peso es 3.

El Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos (SGIRH) de la facultad 2, cuenta con la participación de múltiples actores que posibilitan en gran medida un buen desarrollo del sistema. El mismo

cuenta con los módulos de Investigación, Postgrado, Actividades, Reportes y Administración, y precisamente dentro de dichos módulos los actores que interactúan directamente son: Usuario, Profesor, Asesor de Investigación, Asesor de Postgrado, Jefe de Dpto., Vicedecano de Formación, Vicedecano de Extensión, Vicedecano de Producción.

Todos estos actores tienen una participación directa con el sistema, por lo que todos poseen se clasifican en actores complejos, lo que implica que el factor de peso sea 3.

Tipo de Actor	Descripción	Peso	Cantidad Actores	Cantidad Actores * Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el SGIRH mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface).	1		0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el SGIRH mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2		0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	8	8*3
			Total Σ	24

Tabla 21. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW).

Calculando el factor de peso de los actores sin ajustar:

$$UAW = \Sigma (\text{cantidad actores} * \text{peso})$$

$$UAW = (0*1) + (0*2) + (8*3)$$

$$UAW = 24$$

Respuesta: El factor de peso de los actores sin ajustar es 24.

Cálculo del Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Los Casos de Uso se clasifican según la cantidad de transacciones que realicen, de la siguiente manera:

Simple: Cuando el CU contiene de 1 a 3 transacciones.

Medio: Cuando el CU contiene de 4 a 7 transacciones.

Complejo: Cuando el CU tiene más de 8 transacciones.

El Factor de Peso de cada Caso de Uso está dado según su clasificación:

Simple: El Factor de Peso es 5.

Medio: El Factor de Peso es 10.

Complejo: El Factor de Peso es 15.

Casos de Uso del SGIRH. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades, Reportes, Administración.	Numero de Transacciones.
Gestionar Maestría	9
Gestionar Doctorado	9
Gestionar Usuario	9
Gestionar Rol	10
Listar Profesores	18
Listar Actividades	12
Gestionar Investigación del Profesor	10
Gestionar Actividades del Profesor	11

Gestionar Tema de Interés de la Facultad	10
------------------------------------------	-----------

Tabla 22. Transacciones de los Casos de Uso del Sistema.

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Cantidad de CU * Peso
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	0	0
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	0	0
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	9	135
TOTAL				135

Tabla 23. Factor de Peso de los Casos de uso sin ajustar (UUCW)

Calculando el factor de peso de los casos de uso sin ajustar:

$$UUCW = \Sigma (\text{cantidad casos de uso} * \text{peso})$$

$$UUCW = (0*5) + (0*10) + (9*15)$$

$$UUCW = 135$$

Respuesta: El factor de peso de los casos de uso sin ajustar es 135.

Resultado del Paso # 1:

Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = (24) + (135)$$

$$UUCP = 159$$

Respuesta: El Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar es de 159.

5.2.2 Paso # 2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

5.2.2.1 Cálculo del Factor de complejidad técnica (TCF).

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso } i * \text{Valor asignado } i)$$

Donde:

Valor asignado: es un número del 0 al 5.

Significado de los valores:

0: No presente o sin influencia.

1: Influencia incidental o presencia incidental.

2: Influencia moderada o presencia moderada.

3: Influencia media o presencia media.

4: Influencia significativa o presencia significativa.

5: Fuerte influencia o fuerte presencia.

Capítulo 5. Estudio de factibilidad

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario	Peso * Valor asignado
T1	Sistema distribuido.	2	0	Sistema centralizado.	0
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	Velocidad rápida.	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	Necesidad de eficiencia.	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	2	Hay pocos cálculos complejos.	2
T5	El código debe ser reutilizable.	1	4	El código es reutilizable.	4
T6	Facilidad de instalación.	0.5	4	Debe ser fácil de instalar.	2
T7	Facilidad de uso.	0.5	4	Debe ser fácil de usar.	2
T8	Portabilidad.	2	4	Portable	8
T9	Facilidad de cambio.	1	4	El costo para mantenimiento es bajo.	4
T10	Concurrencia.	1	3	Si	3
T11	Incluye objetivos especiales de	1	3	Seguridad	3

	seguridad.			normal.	
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	4	Los usuarios tienen acceso directo.	4
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios.	1	1	Pocos usuarios internos. Sistema fácil de usar.	1
Total					41

Tabla 24. Valores de los factores de complejidad técnica (TCF).

Cálculo del Factor de Complejidad Técnica (TCF)

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor } i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (41)$$

$$TCF = 1.01$$

Respuesta: El valor del factor de complejidad técnica es de 1.01.

Cálculo del Factor de ambiente (EF)

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor } i)$$

Donde:

Valor asignado: es un número del 0 al 5.

Significado de los valores:

0: No presente o sin influencia.

1: Influencia incidental o presencia incidental.

2: Influencia moderada o presencia moderada.

3: Influencia media o presencia media.

4: Influencia significativa o presencia significativa.

5: Fuerte influencia o fuerte presencia.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario	Peso * Valor asignado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	El equipo está familiarizado con el modelo de proyecto utilizado.	6
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	4	El equipo tiene experiencia en este tipo de sistema.	2
E3	Experiencia en la orientación a objetivos	1	4	El equipo tiene experiencia dentro de la programación, en el lenguaje Orientado a Objetos.	4

E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	El equipo tiene suficientes conocimientos de ISW.	2
E5	Motivación	1	5	El equipo se encuentra altamente motivado.	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	4	No se esperan cambios.	8
E7	Personal Part-Time.	-1	0	El equipo trabaja a tiempo completo.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	El lenguaje de programación utilizado es PHP.	-2
Total					25

Tabla 25. Valores del factor ambiente (EF)

Cálculo del Factor Ambiente (EF)

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Peso } i * \text{Valor asignado } i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * (25)$$

$$EF = 0.65$$

Respuesta: El valor del factor ambiente es de 0.65.

Resultado del Paso # 2:

Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 159 * 1.01 * 0.65$$

$$UCP = 104.3835$$

Respuesta: El Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados es de 104.3835.

5.2.3 Paso # 3. Calcular el Esfuerzo de FT Implementación.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para calcular el factor de conversión (CF) es necesario conocer que:

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

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

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

$$\text{Total}_{EF} = \text{Cant EF} < 3 \text{ (entre E1 –E6)} + \text{Cant EF} > 3 \text{ (entre E7, E8)}$$

$$\text{Total}_{EF} = (2) + (0)$$

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

Respuesta: Como el Total $_{EF} \leq 2$, el valor de CF= 20 horas-hombre.

Resultado del paso # 3:

Cálculo del Esfuerzo de FT Implementación (E):

$$E = UCP * CF$$

$$E = (104.3835) * (20 \text{ horas-hombre})$$

$$E = 2087.67 \text{ horas-hombre}$$

Respuesta: El valor del esfuerzo de FT Implementación (E) es de 2087.67 horas-hombre.

5.2.4 Paso # 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto.

Para calcular el esfuerzo total de todo el proyecto es necesario calcular el porcentaje del esfuerzo que fue realizado por el equipo de trabajo en cada uno de los flujos de trabajo.

El valor del esfuerzo calculado anteriormente, es el esfuerzo que se obtuvo para el flujo de trabajo de Implementación, con un valor de 2087.67 horas-hombre.

El resto de los esfuerzos realizados en los demás flujos de trabajo se calculan de la siguiente forma:

Para el flujo de trabajo:

$$\text{Análisis} = (\text{Valor esfuerzo de Implementación}) / (2)$$

$$\text{Diseño} = (\text{Valor esfuerzo de Implementación}) / (4)$$

$$\text{Pruebas} = (\text{Valor esfuerzo de Análisis} + \text{Valor esfuerzo de Diseño}) / (2)$$

$$\text{Sobrecargas} = (\text{igual que el valor esfuerzo de Pruebas})$$

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	521.9175 horas-hombre
Diseño	20%	1043.835 horas-hombre
Implementación	40%	2087.67 horas-hombre
Pruebas	15%	782.87625 horas-hombre

Sobrecargas (otras actividades)	15%	782.87625 horas-hombre
Total	100%	5219.175 horas-hombre

Tabla 26. Valor del esfuerzo de cada flujo de trabajo.

Calculando cada uno de los flujos de trabajo:

$$\text{Análisis} = (2087.67) / (2)$$

$$\text{Análisis} = 1043.835$$

Respuesta: El valor de esfuerzo en análisis fue de 1043.835.

$$\text{Diseño} = (2087.67) / (4)$$

$$\text{Diseño} = 521.9175$$

Respuesta: El valor de esfuerzo en diseño fue de 521.9175.

$$\text{Pruebas} = (1043.835 + 521.9175) / (2)$$

$$\text{Pruebas} = 782.87625$$

Respuesta: El valor de esfuerzo en pruebas fue de 782.87625.

EL esfuerzo total (ET) del proyecto sería:

$$\text{ET} = \Sigma (\text{Valor esfuerzo de cada flujo})$$

$$\text{ET} = (\text{Valor esfuerzo en análisis}) + (\text{Valor esfuerzo en diseño}) + (\text{Valor esfuerzo en implementación}) + (\text{Valor esfuerzo en pruebas}) + (\text{Valor esfuerzo en otras actividades})$$

$$\text{ET} = (521.9175) + (1043.835) + (2087.67) + (782.87625) + (782.87625)$$

$$\text{ET} = 5219.175 \text{ horas-hombre.}$$

Para llevar el cálculo a Mes-Hombre:

$$ET = (ET \text{ total}) / 240$$

$$ET = 21.7465625 \text{ mes-hombre.}$$

Respuesta: El tiempo de desarrollo del proyecto es de 10 meses aproximadamente.

Un mes tiene como promedio 30 días, suponiendo que un estudiante trabaje 8 horas por día, entonces la cantidad de horas que puede trabajar un estudiante en 1 mes es aproximadamente 240 horas.

Si $E_T = 5219.175$ horas-hombre y por cada 240 horas se tiene 1 mes, eso daría como resultado un $E_T = 21.7465625$ mes-hombre.

Esto quiere decir que 1 estudiante puede realizar el problema analizado en 21 meses y 7 días aproximadamente.

Si en el equipo hay 2 personas y todas realizan el mismo esfuerzo entonces el problema analizado puede terminarse en aproximadamente 319 días.

Por otro lado cada uno de los integrantes del equipo de trabajo todos los meses cobra un pequeño salario de \$100.00, o sea que:

Cobro mensual por estudiantes: \$100.00

Cobro de 2 estudiantes mensual: \$200.00

Suponiendo que un estudiante trabaja 8 horas en 319 días aproximadamente, para un total de: 2552 horas/mes.

Estimación de tiempo total de: $5219.175 / 2552 = 2$ meses

Costo del Proyecto: $\$ 200 * 2 = \400 .

5.3 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se utilizó el método de estimación puntos por casos de uso para calcular el costo total del proyecto y el tiempo para desarrollar el mismo. Para ello fue necesario seguir una serie de pasos requeridos, que conllevaron a estimar un período de desarrollo de aproximadamente 2 meses para desarrollar el sistema completo.

Conclusiones Generales

A partir de la investigación realizada para la Gestión de Información de los Recursos Humanos de la facultad 2 se arriba a las siguientes conclusiones:

- Se realizó un estudio profundo sobre los sistemas de gestión de recursos humanos existentes en la actualidad.
- Se realizó el análisis, diseño e implementación de la aplicación utilizando herramientas que se ajustan a las líneas seguidas en la UCI y en la facultad en particular.
- Se obtuvo una aplicación web con todas las funcionalidades definidas por el cliente.

De esta forma se puede concluir que todos los objetivos propuestos al inicio del desarrollo fueron cumplidos.

Recomendaciones

Después del trabajo realizado y los resultados arrojados se proponen las siguientes recomendaciones:

- Garantizar la confiabilidad y disponibilidad del sistema, para ello se deben montar sistemas de respaldo eléctrico donde se encuentre el servidor de la aplicación para mantener la vitalidad de los servicios.
- Realizar el paginado a los reportes, para que posteriormente cuando éstos aumenten en número poder verlos con mayor facilidad.
- Aplicar la solución propuesta para el resto de las facultades de la UCI.
- Realizar y documentar las pruebas de caja negra y caja blanca.

Bibliografía

1. **Gutiérrez, José Luis Delgado.** *IMPORTANCIA DE LA CAPACITACION EN LOS RECURSOS HUMANOS.* Villahermosa, Tabasco. : s.n., 2000.
2. Alvarez, Msc. Luisa Maria Baute; Domínguez, Msc. Magalys Domínguez; Fernández., Msc. Raúl Alpizar. *El Sistema de Gestión de Recursos Humanos de la Universidad de Cienfuegos y su papel en el perfeccionamiento de la gestión universitaria.* [En línea] La gestión universitaria y su papel en el desarrollo humano del personal en la Universidad de Cienfuegos. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revistas/index/assoc/HASH01f3/2c61ccc4.dir/doc.pdf>.
3. Liderazgo. [En línea] 19 de oct de 2008. <http://blogs.clarin.com/liderazgo/2008/10/10/la-importancia-los-recursos-humanos>.
4. **Thompson, Ivan.** PromonegocioS.net. *"Qué es Información"*. [En línea] Octubre de 2008. <http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/que-es-informacion.html>.
5. **Marrero, Lic. Belina Capote, Machín, Dr. Diego González y Durán, Lic. Emma Rodríguez.** La gestión de información como herramienta fundamental en el desarrollo de los centros toxicológicos. [En línea] enero de 2003. http://www.bvs.sld.cu/revistas/aci/vol11_2_03/aci030203.htm.
6. **Sada, Ma Lourdes y Bartle, Phil.** Potenciación Comunitaria. *Información para la gestión y gestión para la información.* [En línea] mayo de 2008. <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>.
7. **Peralta, Manuel.** Monografias.com. *Sistemas de Información.* [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>.
8. **Enciclopedia.** Wikipedia, la enciclopedia libre. *Recursos Humanos.* [En línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Recursos_humanos.
9. Empleo Futuro.com. [En línea] 2009. <http://www.empleofuturo.com/>.
10. SICAR. *Sistema Centroamericano de Investigación y Postgrados.* [En línea] <http://sicar.csuca.org/>.
11. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN ACADÉMICA . [En línea] <https://www.siga.usm.cl/pag/>.

12. **Echeverría, Dr. Raúl Martínez Rodríguez.** Instituto Superior Politécnico “José Antonio. *UN SISTEMA INTEGRAL PARA GESTIONAR LOS RECURSOS HUMANOS.*
13. **Irelys Baños Pinedo, Eyleen Escaig Macías, Annia Lis Telot Mora y otros.** SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE UN DEPARTAMENTO DOCENTE. [En línea] http://209.85.173.104/search?q=cache:eJbVOcH3E0kJ:www.informaticahabana.com/evento_virtual/.
14. **Rafael Barzanallana.** [En línea] Universidad de Murcia., 2 de 06 de 2005. <http://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/lagp02.pdf>.
15. **JUAN PABLO GOMEZ GALLEGO, ING JORGE GALVES.** Scribd. *FUNDAMENTOS DE LA METODOLOGIA RUP.* [En línea] 16 de septiembre de 2007. <http://www.scribd.com/doc/297224/RUP?autodown=txt>.
16. **Booch, Grady, Rumbaugh, James y Jacobson, Ivar.** Portal. *Unified Modeling Language User Guide, The (2nd Edition) (Addison-Wesley Object Technology Series).* [En línea] 2005. <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1088874>.
17. Introducción a las Herramientas Case. [En línea] 2008. www.iesjorgemanrique.es/hda/descargas/tema1.ppt.
18. IBM. *Rational Rose Enterprise.* [En línea] http://www-142.ibm.com/software/dre/ecatalog/detail.wss?locale=es_ES&synkey=M221280M46834Z27.
19. HERRAMIENTAS CASE. [En línea] 2006. <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c5/c5.htm>.
20. **Valdés, Damián Pérez.** Maestros del Web. *maestrosdelweb.com.* [En línea] 2007. <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>.
21. PostGreSQL vs. MySQL. [En línea] http://www.netpecos.org/docs/mysql_postgres/x57.html.
22. Lenguajes del lado servidor o cliente. [En línea] http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html.

23. **Martínez, Rafael.** *Manual de PHP.*
24. **Lucena, Marcus Eduardo Markiewicz y Carlos J.P. de.** El Desarrollo del Framework Orientado al Objeto. [En línea] <http://www.acm.org/crossroads/espanol/xrds7-4/frameworks.html>.
25. **Ellis, Rick.** Codeigniter. [En línea] http://codeigniter.com/user_guide/.
26. **Fabien Potencier, Francois Zaninotto.** *Symfony, la guía definitiva.*
27. Ciberneta. *Conceptos básicos del servidor web.* [En línea] http://www.ciberneta.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php.
28. Wikipedia, La enciclopedia libre. [En línea] 29 de abril de 2009. http://es.wikipedia.org/wiki/Apache_http_server.
29. Wikipedia, La enciclopedia libre. [En línea] 25 de mayo de 2009. http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services.
30. Wikipedia, La enciclopedia libre. [En línea] 30 de abril de 2009. http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_integrado_de_desarrollo.
31. **PHP Company.** Zend. [En línea] 2009. <http://translate.google.com/cu/translate?hl=es&langpair=en|es&u=http://www.zend.com/en/products/studio>.
32. Wikipedia, La enciclopedia libre. [En línea] 7 de mayo de 2009. [http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software)).
33. **Garrett, Jesse James.** Maestros del web. *Ajax: Un nuevo acercamiento a las aplicaciones web.* [En línea] 11 de Junio de 2005. <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.

Anexo 1. Descripción textual de los casos de uso del negocio.

Nombre del caso de uso:	Realizar Diagnóstico	
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)	
Propósito:	Este CU permite conocer información sobre los temas de investigación que los profesores prefieren a la hora de realizar una investigación.	
Resumen: El CU se inicia cuando el asesor de investigación elabora un diagnóstico para conocer los temas de investigación en que los profesores investigan. El asesor de investigación se lo envía al líder del grupo de investigación para que éste se lo haga llegar a los profesores, y cuando éstos responden el diagnóstico entonces el líder envía las respuestas al asesor de investigación para que guarde esta información.		
Curso Normal de Eventos		
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El asesor de investigación inicia.		
2. El asesor de investigación confecciona el diagnóstico y se lo envía al líder del grupo de investigación para que se lo entregue a cada uno de los profesores.	3. El líder del grupo de investigación recibe el diagnóstico y se lo entrega a cada uno de los profesores para que lo respondan.	
4. Cada profesor responde el diagnóstico y envía sus respuestas al líder del grupo de investigación.	5. El líder del grupo de investigación recibe las respuestas de los diagnósticos y se las envía entonces al asesor de investigación.	
6. El asesor de investigación recibe la respuesta de los diagnósticos satisfactoriamente y archiva dicha información.		

Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindara un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

Tabla 27. Módulo Investigación. CU Realizar Diagnóstico.

Nombre del caso de uso:	Elaborar Plan de Trabajo
Actores:	Jefe de Departamento (inicia)
Propósito	Este CU permite que los profesores conozcan las actividades que deben realizar a nivel de facultad, ya sean docentes, productivas, investigativas, etc.

Resumen: El CU se inicia cuando el jefe de departamento elabora la propuesta del plan de trabajo y se lo envía a cada uno de los profesores de su departamento. Los profesores por su parte revisan dicha propuesta y le envían su opinión del mismo al jefe de departamento. Éste es el encargado de dar su aprobación final sobre el plan de trabajo que se debe seguir para realizar las actividades y notificarle su decisión a los profesores.

Curso Normal de Eventos

Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El jefe de departamento inicia.	
2. El jefe de departamento elabora una propuesta del plan de trabajo y se la envía a los profesores de su departamento.	3. Cada profesor recibe la información satisfactoriamente.
	4. Cada profesor revisa las actividades

	planificadas en el plan de trabajo y le envían su opinión al jefe de departamento.
5. El jefe de departamento recibe la opinión de los profesores y aprueba el plan de trabajo. Luego le envía a los profesores su aprobación final.	6. Cada profesor recibe el plan de trabajo a seguir para realizar las actividades.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Acción 3	Algún profesor no recibe la información satisfactoriamente porque tenía el buzón de correo lleno u otro problema, lo que provoca que algunos profesores desconozcan las actividades planificadas en el plan de trabajo.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindará un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

Tabla 28. Módulo Actividades. CU Elaborar Plan de Trabajo.

Nombre del caso de uso:	Elaborar Plan Individual de Actividad
Actores:	Profesor (inicia)
Propósito	Este CU permite que los profesores conozcan todas las tareas que deben realizar y así mantengan una buena planificación dentro de su

	trabajo laboral como en su vida personal.
<p>Resumen: El CU se inicia cuando el profesor confecciona una planificación de sus actividades para tener un mejor control de las mismas. El profesor le envía a su jefe de departamento el plan individual de actividades que elaboró para que éste le dé su aprobación del mismo. El jefe de departamento lo revisa y si está de acuerdo lo aprueba y si no, se lo notifica para que el profesor lo arregle.</p>	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El profesor inicia.	
2. El profesor elabora una propuesta de las actividades que debe realizar en un plan individual de actividades y se lo envía al jefe de departamento para que lo revise.	3. El jefe de departamento recibe dicha propuesta y la revisa. Luego envía al profesor que no aprueba su plan individual de actividades y no lo firma.
4. El profesor recibe la opinión del jefe de departamento y arregla su plan individual de actividades.	
5. El profesor le envía al jefe de departamento el nuevo plan individual de actividades para que este lo revise.	6. El jefe de departamento revisa el nuevo plan individual de actividades y lo firma.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Acción 3	El jefe de departamento revisa la propuesta que el profesor le envió y le notifica que sí está de acuerdo con su plan individual de actividades y lo firma.

Acción 4	El profesor recibe la aprobación del jefe de departamento y guarda su plan individual de actividades al cual no tiene que arreglarle nada.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindará un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

Tabla 29. Módulo Actividades. CU Elaborar Plan Individual de Actividad.

Nombre del caso de uso:	Asignar Actividad Productiva
Actores:	Vicedecano de Producción (inicia)
Propósito	Este CU permite que todos los profesores que están vinculados a proyectos productivos que tengan conocimiento de las actividades relacionadas con la producción, y así tengan una mejor planificación con otras actividades que ya tenían planificadas.
Resumen: El CU se inicia cuando el Vicedecano de Producción envía las actividades productivas planificadas a los líderes de proyecto. Estos a su vez debe enviárselas a los profesores vinculados a su proyecto. El profesor se encarga de revisar su plan individual de actividades para ver si le coinciden sus actividades con las que el vicedecano de producción planificó, y de ser así se lo informa al líder de proyecto para que éste se lo comunique al vicedecano de producción y se la cambie para otro momento.	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio

1. El vicedecano de producción inicia.	
2. El vicedecano de producción elabora el plan de actividades productivas que deben realizar los profesores vinculados a proyectos y se lo envía a los líderes de cada proyecto para que se lo manden a los profesores de su proyecto.	3. El líder de proyecto recibe y revisa el plan de actividades productivas y se lo envía a cada uno de los profesores de su proyecto.
4. El profesor recibe el plan de actividades productivas y las compara con las actividades de su plan individual de actividades para ver si alguna le coincide.	
5. El profesor se percata que si tiene actividades productivas que le coinciden con las que él ya tenía planificadas en su plan individual de actividades y se lo notifica al líder de proyecto.	6. El líder de proyecto recibe la información y se la envía al vicedecano de producción.
7. El vicedecano de producción recibe la información del líder de proyecto y analiza las posibilidades de cambiarle las actividades que le coinciden al profesor en dependencia de la prioridad que tengan.	
8. El vicedecano de producción decide cambiarle las actividades al profesor para otro momento y le envía dicha información al líder de proyecto.	9. El líder de proyecto recibe dicha información y se la comunica inmediatamente al profesor.
10. El profesor recibe la información del líder de proyecto y agrega las actividades cambiadas a su plan individual de actividades.	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

Acción 5	El profesor se percata que no tiene ninguna actividad productiva que le coincidiera con las que él ya tenía planificadas.
Acción 8	El vicedecano de producción decide no cambiarle las actividades al profesor para otro momento.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindará un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

Tabla 30. Módulo Actividades. CU Asignar actividad productiva.

Nombre del caso de uso:	Asignar Actividad al Jefe de Departamento.
Actores:	Vicedecano de formación (inicia)
Propósito	Este CU permite que los jefes de departamentos también mantengan un control de las actividades docentes que deben realizar para llevar una mejor planificación de las mismas en conjunto con otras tareas que necesite realizar.
Resumen: El CU se inicia cuando el vicedecano de Formación envía a los jefes de departamento las diferentes actividades que deben realizar. En caso de que las actividades sean para los profesores el vicedecano de formación se lo especificaría al jefe de departamento para que éste se encargue de	

enviarles dichas actividades a los profesores de su departamento.	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El vicedecano de formación inicia.	
2. El vicedecano de formación envía al jefe de departamento las actividades que debe realizar, especificándole si las tiene que realizar él o enviárselas a los profesores de su departamento para que las realicen.	3. El jefe de departamento recibe y revisa dicha información, la cual especifica que las actividades las deben realizar los profesores.
	4. El jefe de departamento envía las actividades a los profesores de su departamento.
5. Cada profesor recibe las actividades docentes que deben realizar.	
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Acción 3	El jefe de departamento recibe y revisa dicha información, la cual especifica que las actividades las debe realizar él mismo.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que brindara un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.

--	--

Tabla 31. Módulo Actividades. CU Asignar actividad al Jefe de Departamento.

Nombre del caso de uso:	Asignar Actividad Extradocente.
Actores:	Vicedecano de Extensión(inicia)
Propósito	Este CU permite que los profesores conozcan las actividades de extensión que deben realizar, y si tienen alguna otra actividad planificada con anterioridad para esa misma fecha entonces hacer algún cambio para que no les coincidan las actividades. Esto le permite tener una mejor planificación y control de todas las tareas que debe realizar.
Resumen: El CU se inicia cuando el vicedecano de extensión les envía a los profesores las actividades de extensión que deben realizar. Luego el profesor las revisa y comprueba que en su plan individual de actividades no tiene tareas que le coinciden con las que el vicedecano de extensión le envió, pero en caso de que si tuviera actividades planificadas para la misma ocasión el profesor debe recurrir al vicedecano de extensión para que este se la(s) cambie.	
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Negocio
1. El vicedecano de extensión inicia.	
2. El vicedecano de extensión envía al profesor las actividades de extensión que debe realizar.	3. El profesor recibe y revisa dicha información.
	4. El profesor compara las actividades que el vicedecano de extensión le envió con las que él tenía planificadas en su plan

	individual de actividades y se percata que tiene actividades que le coinciden.
	5. El profesor le envía un mensaje al vicedecano de extensión para que este le cambie dicha(s) actividad(es).
6. El vicedecano de extensión recibe y revisa dicha información y le envía un mensaje al profesor comunicándole que decide no cambiarle dichas actividades ya que las que él le mando tienen mayor prioridad que las que el profesor tiene planificadas.	7. El profesor recibe la información y realiza una nueva reestructuración de su plan individual de actividades con los nuevos cambios.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Acción 4	El profesor compara las actividades que el vicedecano de extensión le envió con las que él tenía planificadas en su plan individual de actividades y se percata que no tiene actividades que le coinciden.
Acción 6	El vicedecano de extensión recibe y revisa dicha información y le envía un mensaje al profesor comunicándole que decide no cambiarle dichas actividades ya que las que él le mando tienen mayor prioridad que las que el profesor tiene planificadas.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrá contar con un sistema de almacenamiento de datos digitalizado que

	brindará un servicio más eficiente al cliente y una mayor comodidad de trabajo a los trabajadores de la entidad.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 32. Módulo Actividades. CU Asignar actividad Extradocente.

Anexo 2. Diagramas de actividad.

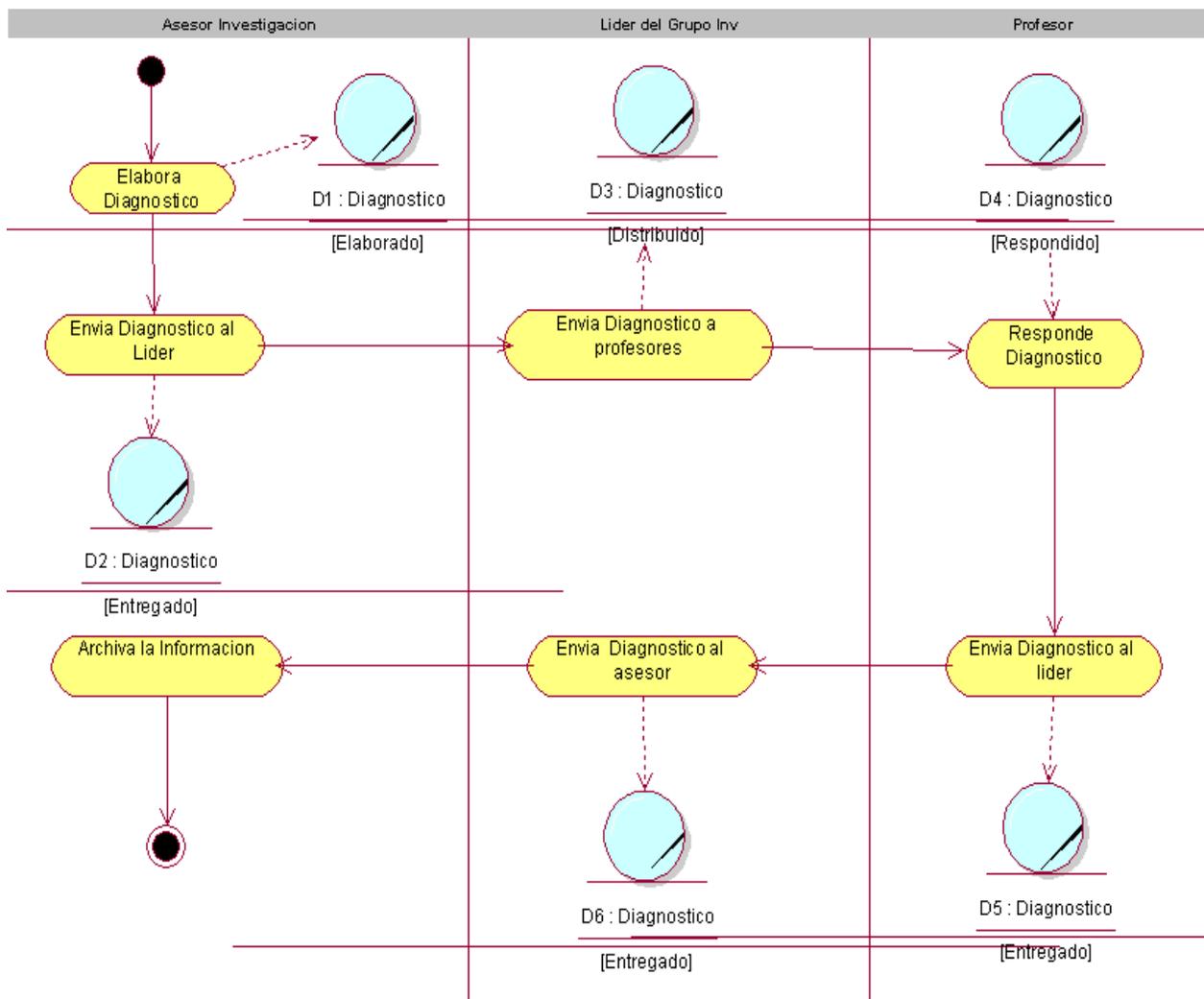


Figura 9. Módulo Investigación. DA: CU Realizar Diagnóstico.

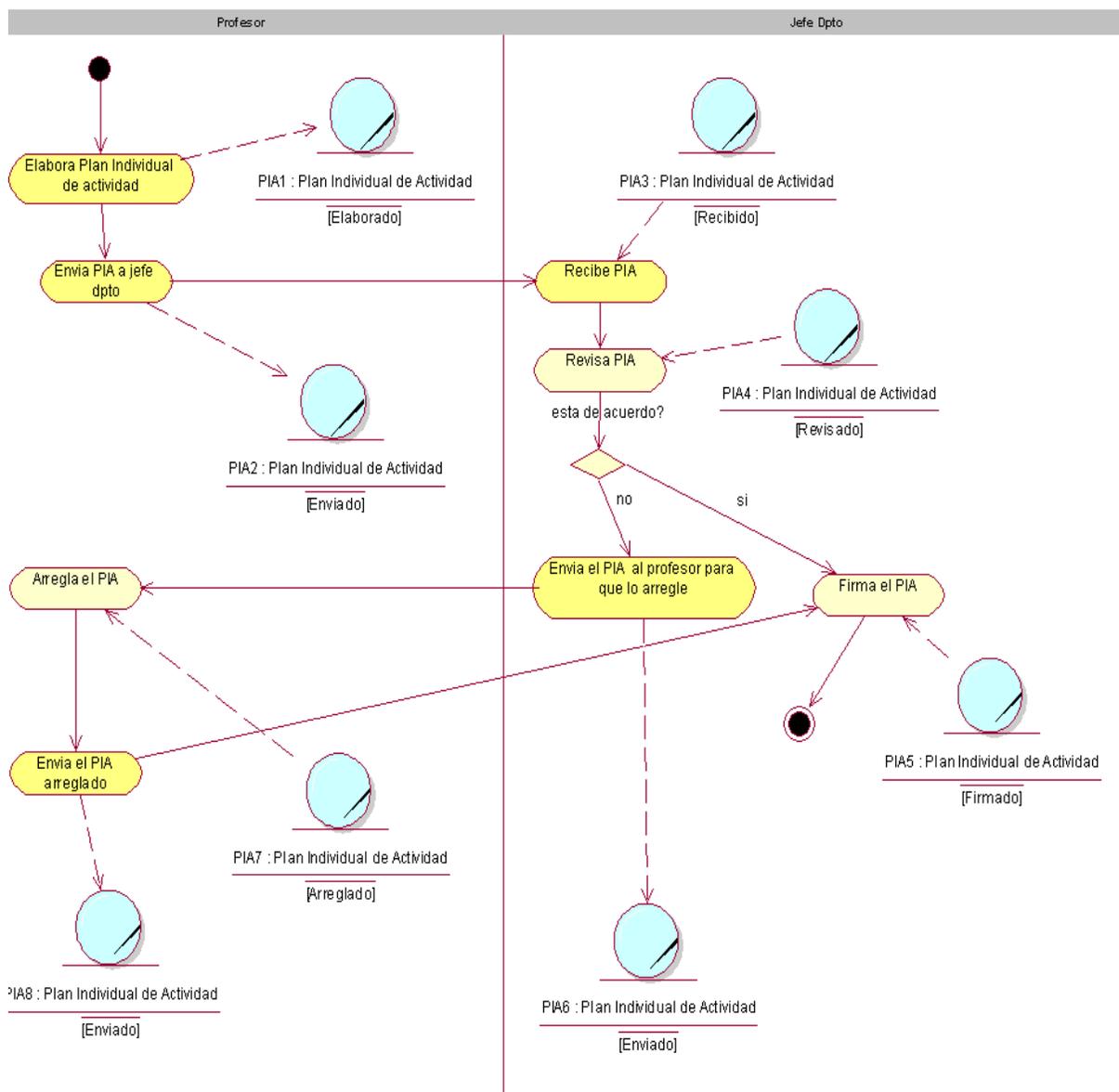


Figura 13. Módulo Actividades. DA: CU Elaborar Plan Individual de Actividades.

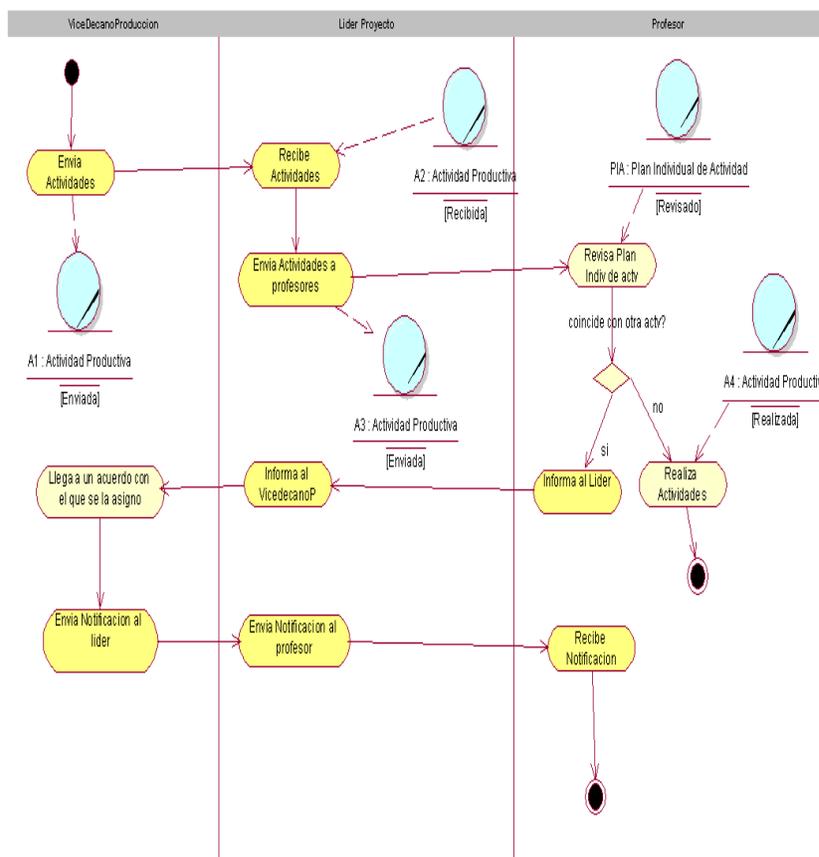


Figura 14. Módulo Actividades. DA: CU Asignar Actividad Productiva.

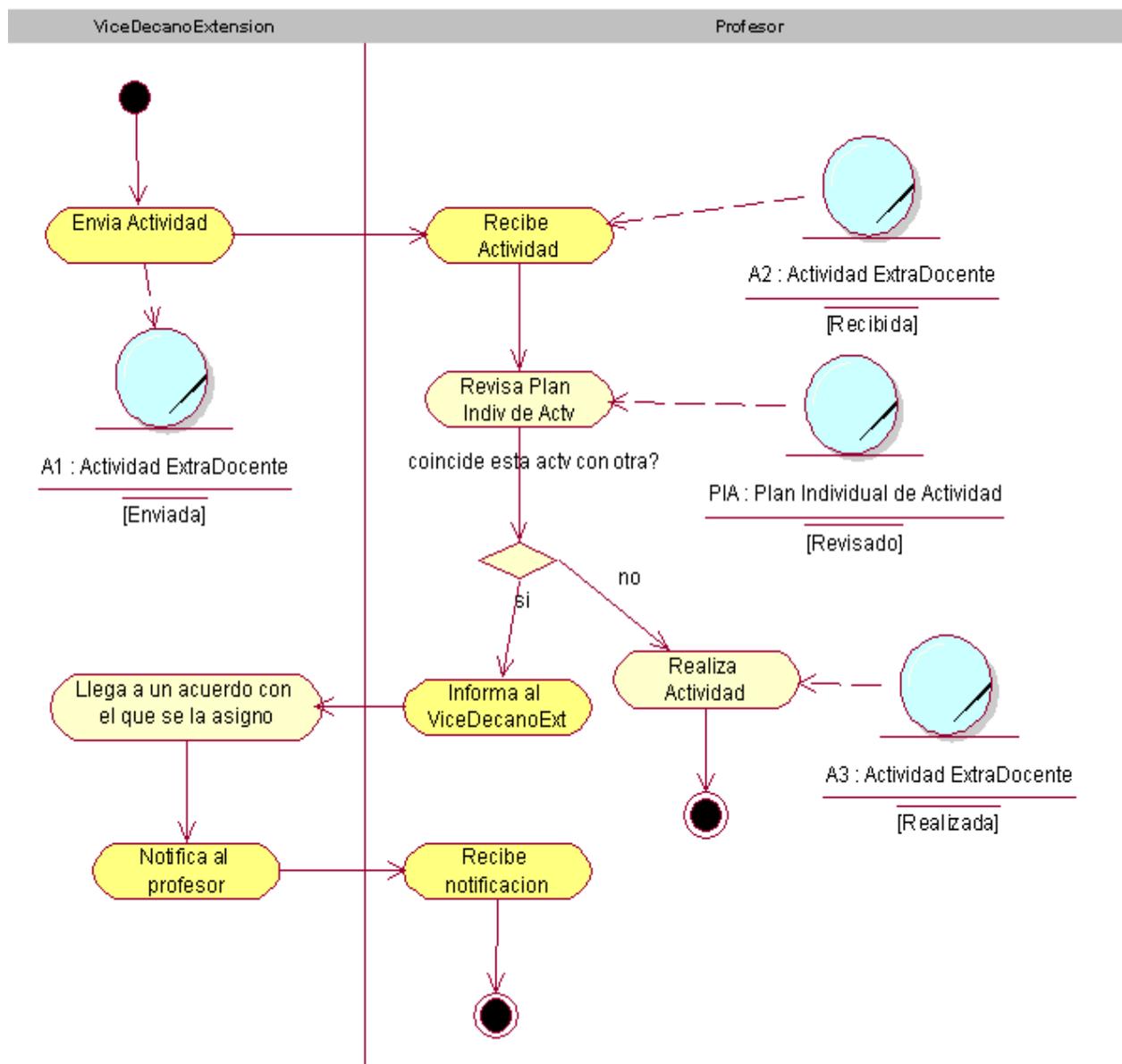


Figura 15. Módulo Actividades. DA: CU Asignar Actividad Extradocente.

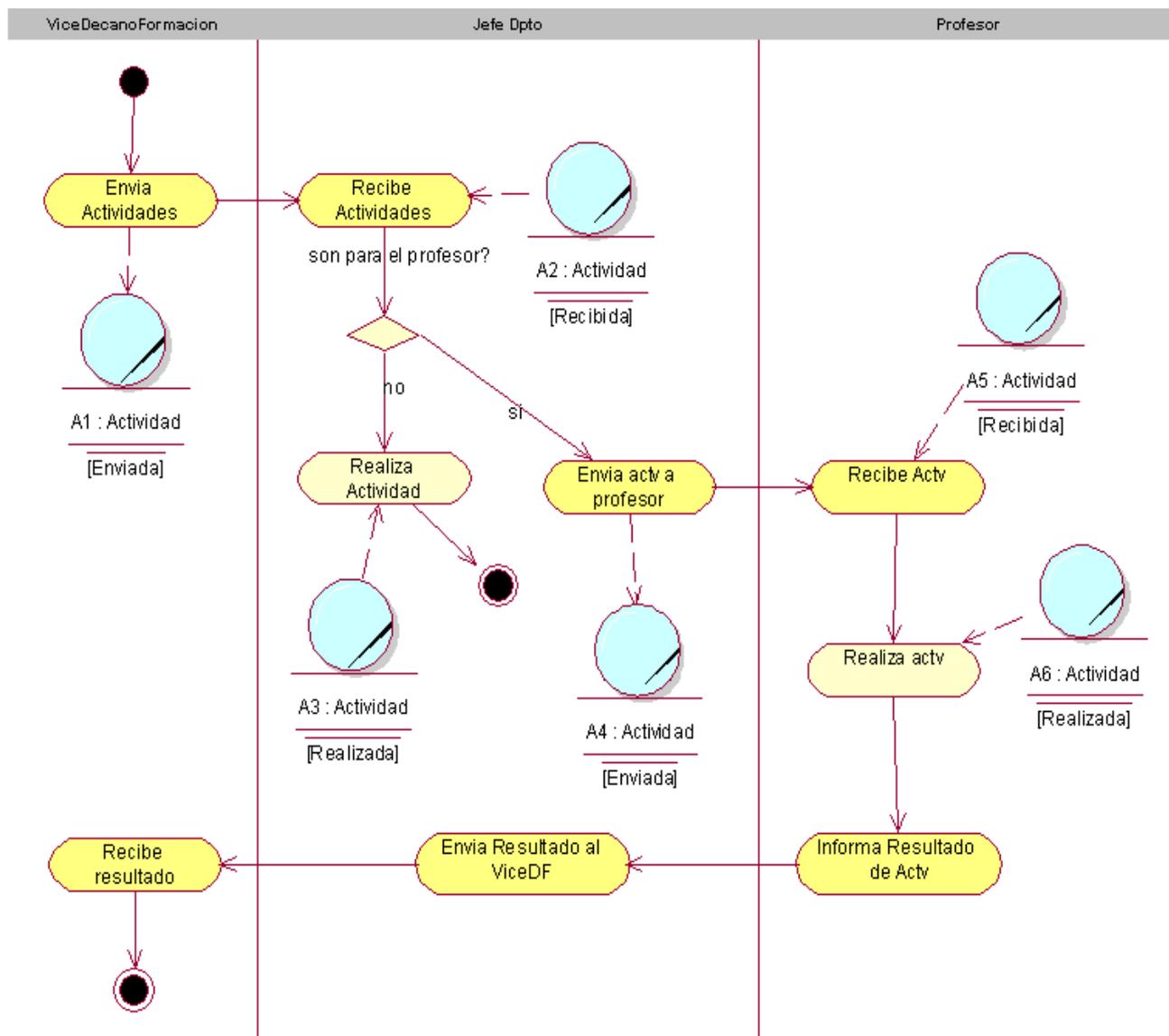


Figura 16. Módulo Actividades. DA: CU Asignar Actividad al J'Dpto.

Anexo 3. Modelos de Objetos.

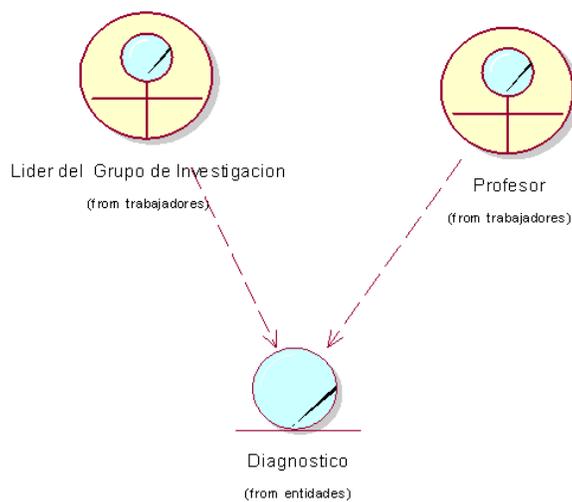


Figura 18. Módulo Investigación. MON: CU Realizar Diagnóstico.

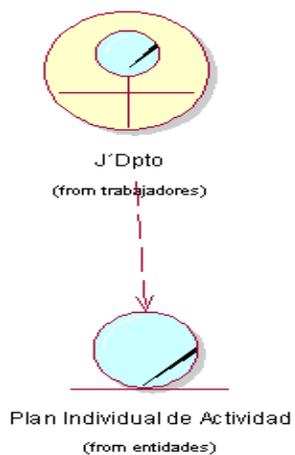


Figura 22. Módulo Actividades. MON: CU Elaborar Plan Individual de Actividades.

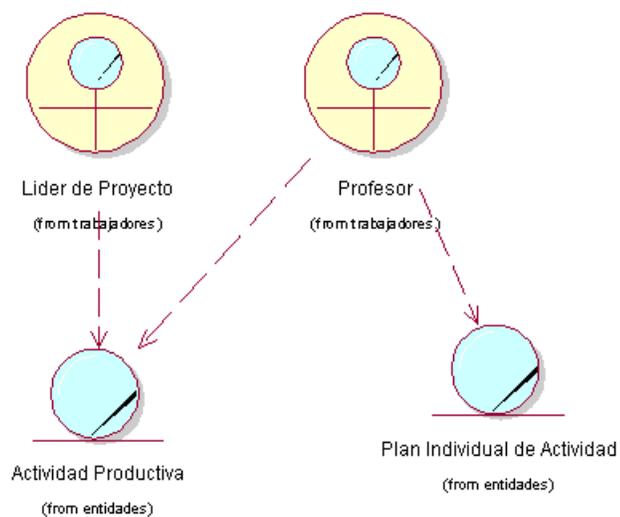


Figura 248.Módulo Actividades.MON: CU Asignar Actividad Productiva.

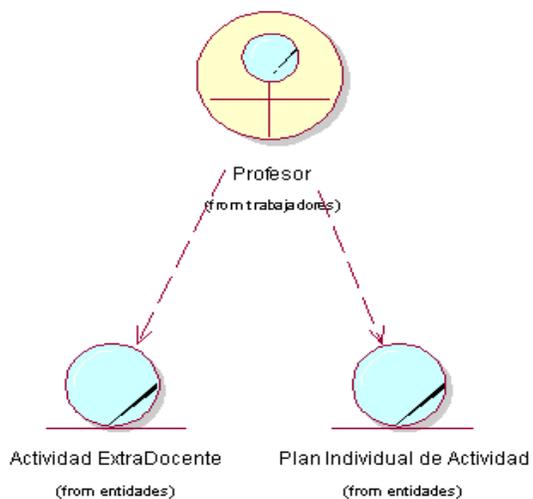


Figura 249.Módulo Actividades.MON: CU Asignar Actividad Extradocente.

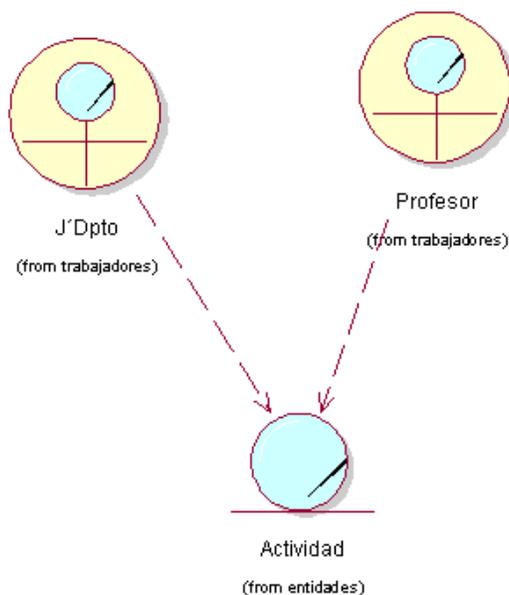


Figura 250.Módulo Actividades.MON: CU Asignar Actividad al J'Dpto.

Anexo 4. Descripción textual de los casos de uso del sistema.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Evento Científico
Actores:	Asesor de investigación
Propósito:	Este CU permite adicionar nuevos eventos científicos que vayan surgiendo. Permite además modificar los eventos que ya existen, buscarlos por varios criterios y hasta eliminarlos en caso de que más nunca se vaya a realizar eventos de ese tipo.
Resumen:	El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar un nuevo evento científico o para buscar, modificar o eliminar un evento ya existente.
Referencias:	R15-R16-R17-R18

Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo de Investigación y escoge la opción gestionar evento científico.	<p>3. El sistema muestra la interfaz de gestionar un evento científico. para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un nuevo evento científico, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un evento científico, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un evento científico, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un evento científico, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar el nuevo evento científico.
3. El asesor de investigación introduce los datos del evento que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el evento científico.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo evento

	científico que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el evento científico.
3. El asesor de investigación modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	4. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	5. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados de ese evento científico.
sección: Eliminar	
1. El asesor de investigación selecciona el evento científico que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el evento científico o cancelar la operación.
3. El asesor de investigación oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios realizados en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del "Buscar" donde ya no aparecerá dicha evento científico.
sección: Buscar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de ese evento.
3. El asesor de investigación escribe la palabra o letra por la cual desea realizar	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.

la búsqueda.	
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacios. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de investigación oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho evento científico.

Tabla 33. Módulo Investigación. CU Gestionar Evento Científico.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Grupo de Investigación
Actores:	Asesor de investigación
Propósito:	Este CU permite adicionar nuevos grupos de investigación que vayan surgiendo. Permite además modificar los grupos de investigación que ya existen, buscarlos por varios criterios y además eliminarlos.
Resumen:	El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar un nuevo grupo de investigación o para buscar, modificar o eliminar un grupo ya existente.
Referencias:	R19-R20-R21-R22

Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
4. El asesor de investigación inicia.	
5. El asesor de investigación selecciona el módulo de Investigación y escoge la opción gestionar grupos de investigación.	<p>6. El sistema muestra la interfaz para gestionar grupos de investigación para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>e) Si desea adicionar un grupo de investigación, ver la sección: Adicionar.</p> <p>f) Si desea modificar un grupo de investigación, ver la sección: Modificar.</p> <p>g) Si desea buscar un grupo de investigación, ver la sección: Buscar.</p> <p>h) Si desea eliminar un grupo de investigación, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar el nuevo grupo de investigación.
3. El asesor de investigación introduce los datos del nuevo grupo de investigación que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el grupo de investigación.

	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el nuevo grupo de investigación que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el grupo de investigación.
3. El asesor de investigación modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del grupo de investigación.
sección: Eliminar	
1. El asesor de investigación selecciona el grupo de investigación que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el grupo de investigación o cancelar la operación.
3. El asesor de investigación oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho grupo de investigación.
sección: Buscar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de ese o esos grupos de investigación.
3. El asesor de investigación escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de investigación oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha grupo de investigación.

Tabla 34. Módulo Investigación. CU Gestionar Grupo de Investigación.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Línea Temática
Actores:	Asesor de investigación
Propósito:	Este CU permite adicionar nuevas líneas temáticas que vayan surgiendo. Permite además modificar las líneas temáticas que ya existen, buscarlas por varios criterios y además eliminarlas.
Resumen: El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar una nueva línea temática, o para buscar, modificar o eliminar una línea temática ya existente.	
Referencias:	R28-R29-R30-R31
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.

Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo de Investigación y escoge la opción gestionar línea temática.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar línea temática para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar una línea temática, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar una línea temática, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar una línea temática, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una línea temática, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar la nueva línea temática.
3. El asesor de investigación introduce los datos de la nueva línea temática que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona la nueva línea temática.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" la nueva

	línea temática que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la línea temática
3. El asesor de investigación modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados de la línea temática.
sección: Eliminar	
1. El asesor de investigación selecciona la línea temática que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la línea temática o cancelar la operación.
3. El asesor de investigación oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del "Buscar" donde ya no aparecerá dicha línea temática.
sección: Buscar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de esa(s) línea(s) temática(s).
3. El asesor de investigación escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o

	que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de investigación oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha línea temática.

Tabla 35. Módulo Investigación. CU Gestionar Línea Temática.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Tema de Interés de la Facultad
Actores:	Asesor de investigación
Propósito:	Este CU permite adicionar nuevos temas de interés de la facultad que vayan surgiendo, para que los profesores y estudiantes realicen sus investigaciones de alguno de ellos si así lo desean. Permite además modificar los temas de interés que ya existen, buscarlos por varios criterios y además eliminarlos.
Resumen:	El CU se inicia cuando el asesor de investigación entra al sistema en el módulo de investigación, para adicionar un nuevo tema de interés para la facultad, o para buscar, modificar o eliminar un tema de interés ya existente.
Referencias:	R32-R33-R34-R35
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de

	datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo de Investigación y escoge la opción gestionar temas de interés de la facultad.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar los temas de interés de la facultad para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un tema de interés de la facultad, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un tema de interés de la facultad, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un tema de interés de la facultad, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un tema de interés de la facultad, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo tema de interés de la facultad.
3. El asesor de investigación introduce los datos del tema de interés de la facultad que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el nuevo tema de interés de la facultad.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo tema de interés de la facultad que se ha adicionado.

sección: Modificar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el tema de interés de la facultad.
3. El asesor de investigación modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados del tema de interés de la facultad.
sección: Eliminar	
1. El asesor de investigación selecciona el tema de interés de la facultad que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el tema de interés de la facultad o cancelar la operación.
3. El asesor de investigación oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del "Buscar" donde ya no aparecerá dicho tema de interés.
sección: Buscar	
1. El asesor de investigación selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios temas de interés de la facultad.
3. El asesor de investigación escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o

	que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de investigación oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho tema de interés.

Tabla 36. Módulo Investigación. CU Gestionar Tema de Interés de la Facultad.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Maestría
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar las maestrías de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar las maestrías, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con las maestrías.	
Referencias:	R56-R57-R58-R59
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar maestrías.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar maestrías para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar una maestría, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar una maestría, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar una maestría, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una maestría, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar una nuevo maestría.
3. El asesor de postgrado introduce los datos de la maestría que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona la nueva maestría.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" la nueva maestría que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la maestría.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya

	modificados de la maestría.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona la maestría que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la maestría o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho maestría.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de una o varias maestrías.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun

	permanecerá dicho maestría.
--	-----------------------------

Tabla 37. Módulo Postgrado. CU Gestionar Maestría.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Doctorado.
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los doctorados de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar los doctorados, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con los doctorados.	
Referencias:	R60-R61-R62-R63
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.

Curso Normal de Eventos

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar doctorados.	3. El sistema muestra la interfaz para gestionar doctorados para que seleccione lo que desee realizar. a) Si desea adicionar un doctorado, ver la sección: Adicionar. b) Si desea modificar un doctorado, ver la sección: Modificar. c) Si desea buscar un doctorado, ver la sección: Buscar.

	d) Si desea eliminar un doctorado, ver la sección: Eliminar.
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo doctorado.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del doctorado que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el nuevo doctorado.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el nuevo doctorado. que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el doctorado.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del doctorado.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el doctorado que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el doctorado o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya

	no aparecerá dicho doctorado.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios doctorados.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho doctorado.

Tabla 38. Módulo Postgrado.CU Gestionar Doctorado.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Diplomado.
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los diplomados de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener	

acceso a gestionar los diplomados, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con los diplomados.	
Referencias:	R64-R65-R66-R67
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar diplomados.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar diplomados para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un diplomado, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un diplomado, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un diplomado, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un diplomado, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo diplomado.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del diplomado que	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el nuevo diplomado.

desea adicionar.	
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el nuevo diplomado que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el diplomado.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del diplomado.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el diplomado que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el diplomado o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho diplomado.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios diplomados.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho diplomado.

Tabla 39. Módulo Postgrado.CU Gestionar Diplomado.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Curso de Postgrado del Profesor.
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los cursos de postgrado que deben pasar los profesores de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar los cursos de postgrado de los profesores, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con los cursos de postgrado que pasan los profesores.	
Referencias:	R36-R37-R38-R39
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de

	datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar los cursos de postgrado de un profesor.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar cursos de postgrado del profesor para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un curso de postgrado a un profesor, ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un curso de postgrado a un profesor, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un curso de postgrado de un profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un curso de postgrado de un profesor, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo curso de postgrado a un profesor.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del curso de postgrado que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el nuevo curso de postgrado al profesor.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo curso de postgrado que se le ha adicionado a un profesor.

sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el curso de postgrado del profesor.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del curso de postgrado del profesor.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el curso de postgrado que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el curso de postgrado del profesor o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho curso de postgrado.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios cursos de postgrado del profesor.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o

	que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho curso de postgrado.

Tabla 40. Módulo Postgrado. CU Gestionar Curso de Postgrado del Profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Maestría del Profesor
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar las maestrías que deben pasar los profesores de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar las maestrías, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con las maestrías del profesor.	
Referencias:	R40-R41-R42-R43
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema

1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar las maestrías de un profesor.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar las maestrías de un profesor para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar una maestría a un profesor ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar una maestría a un profesor, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar una maestría a un profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una maestría a un profesor, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar una nueva maestría a un profesor.
3. El asesor de postgrado introduce los datos de la maestría que le desea adicionar al profesor.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona la maestría al profesor.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" la nueva maestría que se le ha adicionado a un profesor.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la maestría del profesor.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.

	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados de la maestría del profesor.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona la maestría que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la maestría del profesor o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicha maestría del profesor.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de una o varias maestrías del profesor.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	

Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha maestría del profesor.

Tabla 41. Módulo Postgrado. CU Gestionar Maestría del Profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Doctorado del Profesor.
Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los doctorados que deben pasar los profesores de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar los doctorados, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con los doctorados del profesor.	
Referencias:	R44-R45-R46-R47
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.

Curso Normal de Eventos

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar los doctorados de un profesor.	3. El sistema muestra la interfaz para gestionar doctorados de un profesor para que seleccione lo que desee realizar. a) Si desea adicionar un doctorado a un profesor ver la sección: Adicionar.

	<p>b) Si desea modificar un doctorado a un profesor, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un doctorado a un profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un doctorado a un profesor, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo doctorado a un profesor.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del doctorado que le desea adicionar al profesor.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el doctorado al profesor
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo doctorado que se le ha adicionado a un profesor.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el doctorado del profesor.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados del doctorado del profesor.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el doctorado que	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el doctorado del profesor o cancelar la

desea eliminar.	operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho doctorado del profesor.
sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios doctorados del profesor.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho doctorado.

Tabla 42. Módulo Postgrado. CU Gestionar Doctorado del Profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Diplomado del Profesor.
-------------------------	------------------------------------------

Actores:	Asesor de Postgrado
Propósito:	Adicionar, Modificar, Eliminar y Buscar los diplomados que deben pasar los profesores de la facultad.
Resumen: El CU se inicia cuando el Asesor de Postgrado entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar los diplomados, es decir, a adicionar, modificar, buscar y eliminar todo lo relacionado con los diplomados del profesor.	
Referencias:	R48-R49-R50-R51
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona el módulo de Postgrados y escoge la opción gestionar los diplomados de un profesor.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar los diplomados de un profesor para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un diplomado a un profesor ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un diplomado a un profesor, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un diplomado a un profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un diplomado a un profesor, ver la sección: Eliminar.</p>

sección: Adicionar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo diplomado a un profesor.
3. El asesor de postgrado introduce los datos del diplomado que le desea adicionar al profesor.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el diplomado al profesor.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo diplomado que se le ha adicionado al profesor.
sección: Modificar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar el diplomado del profesor.
3. El asesor de postgrado modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados del diplomado del profesor.
sección: Eliminar	
1. El asesor de postgrado selecciona el diplomado que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el diplomado del profesor o cancelar la operación.
3. El asesor de postgrado oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del "Buscar" donde ya no aparecerá dicho diplomado del profesor.

sección: Buscar	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de uno o varios diplomados del profesor.
3. El asesor de postgrado escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El asesor de postgrado oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho diplomado.

Tabla 43. Módulo Postgrado. CU Gestionar Diplomado del Profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Actividad del Profesor
Actores:	Directivo (inicia): (Decano, Jefe de Dpto., Vicedecano de Producción, Vicedecano de Formación, Vicedecano de Extensión).
Propósito:	Este CU permite mantener actualizado al directivo del plan de actividades del profesor que debe realizar dentro del marco

	laboral, para así mantener un mejor control y una buena planificación de las tareas diarias que debe desempeñar.
Resumen: El CU se inicia cuando el directivo entra al sistema, para adicionarles nuevas actividades a los profesores, así como buscar, modificar o eliminar las actividades que deseen.	
Referencias:	R68-R69-R70-R71
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo inicia.	
2. El directivo selecciona el módulo de Actividades y escoge la opción gestionar actividad del profesor.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar la actividad del profesor para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar una actividad al profesor ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar una actividad de un profesor, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar una actividad de un profesor, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar una actividad de un profesor, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	

1. El directivo selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar una nueva actividad al profesor.
3. El directivo introduce los datos de la actividad que le desea adicionar al profesor.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona la actividad al profesor.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” la nueva actividad que se ha adicionado al profesor.
sección: Modificar	
1. El directivo selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar la actividad del profesor.
3. El directivo modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados de la actividad del profesor.
sección: Eliminar	
1. El directivo selecciona la actividad que desea eliminar del profesor.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar la actividad del profesor o cancelar la operación.
3. El directivo oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicha actividad del profesor.
sección: Buscar	
1. El directivo selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda de una o varias actividades del profesor.

3. El directivo escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El directivo oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicha actividad del profesor.

Tabla 44. Módulo Actividades. CU Gestionar Actividad del profesor.

Nombre del caso de uso:	Gestionar usuario
Actores:	Administrador del sistema
Propósito:	Tener acceso al sistema para crear, modificar, buscar y eliminar un usuario.
Resumen: El CU se inicia cuando el administrador entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar un usuario, es decir, a crear, modificar y eliminar todo lo relacionado al mismo.	
Referencias:	R2-R3-R4-R5
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su

	contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador del sistema inicia.	
2. El administrador del sistema selecciona el módulo de Administración y escoge la opción gestionar usuario.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar usuario para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un usuario ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un usuario, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un usuario, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un usuario, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo usuario.
3. El administrador del sistema introduce los datos del usuario que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el usuario.
	5. El sistema guarda en la base de datos el nuevo usuario.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo usuario que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El administrador del sistema	2. El sistema muestra la interfaz para modificar un usuario.

selecciona la opción para modificar.	
3. El administrador del sistema modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” los campos ya modificados del usuario.
sección: Eliminar	
1. El administrador del sistema selecciona el usuario que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el usuario o cancelar la operación.
3. El administrador del sistema oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho usuario.
sección: Buscar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda del usuario.
3. El administrador del sistema escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados

	correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El administrador del sistema oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho usuario.

Tabla 45. Módulo Administración. CU Gestionar Usuario.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Rol
Actores:	Administrador del sistema
Propósito:	Tener acceso al sistema para crear, modificar, buscar y eliminar roles.
Resumen: El CU se inicia cuando el administrador entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar roles, es decir, a crear, modificar y eliminar todo lo relacionado a los roles.	
Referencias:	R6-R7-R8-R9
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.

Curso Normal de Eventos

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador del sistema inicia.	
2. El administrador del sistema selecciona el módulo de	3. El sistema muestra la interfaz para gestionar rol para que seleccione lo que desee realizar.

Administración y escoge la opción gestionar rol.	<p>a) Si desea adicionar un rol ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un rol, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un rol, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un rol, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para adicionar.	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un nuevo rol.
3. El administrador del sistema introduce los datos del rol que desea adicionar.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el rol.
	5. El sistema guarda en la base de datos el nuevo rol.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" el nuevo rol que se ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificar un rol.
3. El administrador del sistema modifica los campos que desea.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del "Buscar" los campos ya modificados del rol.
sección: Eliminar	
1. El administrador del sistema selecciona el rol que desea eliminar.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el rol o cancelar la operación.
3. El administrador del sistema oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.

	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá dicho rol.
sección: Buscar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda del rol.
3. El administrador del sistema escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El administrador del sistema oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho rol.

Tabla 46. Módulo Administración. CU Gestionar Rol.

Nombre del caso de uso:	Gestionar Rol de usuario.
Actores:	Administrador del sistema
Propósito:	Tener acceso al sistema para crear, modificar, buscar y eliminar roles de usuarios.

Resumen: El CU se inicia cuando el administrador entra sus datos al sistema para así tener acceso a gestionar roles a usuarios, es decir, a crear, modificar y eliminar todo lo relacionado a los roles de usuarios.	
Referencias:	R72-R73-74-R75
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador del sistema inicia.	
2. El administrador del sistema selecciona el módulo de Administración y escoge la opción gestionar rol de usuario.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para gestionar rol de usuario para que seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea adicionar un rol a un usuario ver la sección: Adicionar.</p> <p>b) Si desea modificar un rol a un usuario, ver la sección: Modificar.</p> <p>c) Si desea buscar un rol a un usuario, ver la sección: Buscar.</p> <p>d) Si desea eliminar un rol a un usuario, ver la sección: Eliminar.</p>
sección: Adicionar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para	2. El sistema muestra la interfaz para adicionar un rol a un usuario.

adicionar.	
3. El administrador del sistema introduce el usuario y el rol que desea adicionarle al mismo.	4. El sistema verifica que los datos entrados son correctos y adiciona el rol a ese usuario.
	5. El sistema guarda en la base de datos el nuevo rol de ese usuario.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el usuario y el rol que se le ha adicionado.
sección: Modificar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para modificar.	2. El sistema muestra la interfaz para modificarle un rol a un usuario.
3. El administrador del sistema modifica el rol de ese usuario.	4. El sistema verifica que todos los campos han sido llenados correctamente.
	5. El sistema guarda en la base de datos dicha información.
	6. El sistema muestra en la interfaz del “Buscar” el usuario con el nuevo rol que tiene.
sección: Eliminar	
1. El administrador del sistema selecciona el rol que desea eliminarle al usuario.	2. El sistema muestra un mensaje para confirmar si desea eliminar el rol al usuario o cancelar la operación.
3. El administrador del sistema oprime el botón eliminar.	4. El sistema guarda los cambios en la base de datos.
	5. El sistema actualiza la interfaz del “Buscar” donde ya no aparecerá el rol para ese usuario.
sección: Buscar	
1. El administrador del sistema selecciona la opción para buscar.	2. El sistema solicita el criterio por el cual desea realizar la búsqueda del rol de un usuario.
3. El administrador del sistema	4. El sistema muestra todos los resultados encontrados

escribe la palabra o letra por la cual desea buscar.	que se relacionen con la palabra o letra escrita en el buscar.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
sección: Adicionar	
Acción 4	El sistema verifica que los datos entrados son incorrectos, o que ha dejado campos vacíos. Se muestra un mensaje de error. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Modificar	
Acción 4	El sistema verifica que no todos los campos han sido llenados correctamente. Muestra en rojo los campos que están vacíos. Pasa a realizar la acción 3.
sección: Eliminar	
Acción 3	El administrador del sistema oprime el botón cancelar.
Acción 5	El sistema muestra la interfaz del “Buscar” donde aun permanecerá dicho rol para ese usuario.

Tabla 47. Módulo Administración. CU Gestionar Rol de Usuario.

Nombre del caso de uso:	Listar Estudiantes
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes posibles sobre los estudiantes que integran dicha facultad.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los estudiantes que investigan en la facultad.	
Referencias:	R82-R82-R84

Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo Reportes y escoge la opción Listar Estudiantes.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para listar los estudiantes para que el asesor de investigación seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de los estudiantes dado un tema de investigación, ver sección: Listar Estudiantes por Tema de Investigación.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de los estudiantes dado un evento científico, ver sección: Listar Estudiantes por Evento Científico.</p>
Sección: Listar Estudiantes por Tema de Investigación.	
1. El asesor de investigación selecciona la sección Tema de Investigación, para listar los estudiantes que han investigado sobre un determinado tema de investigación.	2. El sistema busca en la base de datos los estudiantes que han investigado sobre el tema de investigación escogido y los muestra.
Sección: Listar Estudiantes por Evento Científico.	

1. El asesor de investigación selecciona la sección Evento Científico para listar los estudiantes que han participado en un evento científico determinado.	2. El sistema busca en la base de datos los estudiantes que han participado en el evento científico escogido y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Estudiantes por Tema de Investigación	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún estudiante que haya investigado sobre el tema de investigación escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Estudiantes por Evento Científico	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún estudiante que haya participado en el evento científico escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 48. Módulo Reportes. CU Listar Estudiantes.

Nombre del caso de uso:	Listar Temas de Investigación
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los temas de investigación en los cuales los profesores y estudiantes realizan sus investigaciones.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores y estudiantes que investigan en la facultad.	
Referencias:	R81-R85-R86

Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo Reportes y escoge la opción Listar Temas de Investigación.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para listar los temas de investigación para que el asesor de investigación seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de los temas de investigación dado un tema de interés de la facultad, ver sección: Listar Temas de Investigación dado tema de interés de la facultad.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de los temas de investigación dado un estudiante, ver sección: Listar Temas de Investigación dado estudiante.</p> <p>c) Si desea obtener el reporte de los temas de investigación dado un profesor, ver sección: Listar Temas de Investigación dado profesor.</p>
Sección: Listar Temas de Investigación dado tema de interés de la facultad.	
1. El asesor de investigación selecciona la sección Tema de Interés de la Facultad, para listar	2. El sistema busca en la base de datos los temas de investigación que pertenecen al tema de interés escogido y los muestra.

los temas de investigación que pertenecen a un tema de interés de la facultad en específico.	
Sección: Listar Temas de Investigación dado estudiante	
1. El asesor de investigación selecciona la sección Estudiantes para listar los temas de investigación en los que dicho estudiante investiga.	2. El sistema busca en la base de datos los temas de investigación en los que ha participado el estudiante escogido y los muestra.
Sección: Listar Temas de Investigación dado profesor.	
1. El asesor de investigación entra al módulo Investigación y selecciona la opción Investigación del Profesor. Luego busca en la sección del Buscar los temas de investigación que tiene un profesor específico.	2. El sistema busca en la base de datos los temas de investigación en los que ha investigado el profesor escogido y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Temas de Investigación dado tema de interés de la facultad.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún tema de investigación dentro del tema de interés de la facultad escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Temas de Investigación dado estudiante	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún tema de investigación que pertenezca al estudiante escogido, se muestra un mensaje

	que lo notifica.
Sección: Listar Temas de Investigación dado profesor.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún tema de investigación que pertenezca al profesor escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 49. Módulo Reportes. CU Listar Temas de Investigación.

Nombre del caso de uso:	Listar Eventos Científicos.
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los eventos científicos en los cuales los profesores y estudiantes participan.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores y estudiantes participan en los eventos científicos que se realizan.	
Referencias:	R87-R88
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	

<p>2. El asesor de investigación selecciona el módulo Reportes y escoge la opción Listar Eventos Científicos.</p>	<p>3. El sistema muestra la interfaz para listar los eventos científicos para que el asesor de investigación seleccione lo que desee realizar.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de los eventos científicos dado un estudiante, ver sección: Listar Eventos Científicos dado un estudiante.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de los eventos científicos dado un profesor, ver sección: Listar Eventos Científicos dado un profesor.</p>
<p>Sección: Listar Eventos Científicos dado un estudiante</p>	
<p>1. El asesor de investigación selecciona la sección Estudiantes, para listar los eventos científicos en los que participa un estudiante determinado.</p>	<p>3. El sistema busca en la base de datos los eventos científicos que pertenecen al estudiante escogido y los muestra.</p>
<p>Sección: Listar Eventos Científicos dado un profesor</p>	
<p>1. El asesor de investigación selecciona la sección Profesores para listar los eventos científicos en los que dicho estudiante participa.</p>	<p>2. El sistema busca en la base de datos los temas de investigación en los que ha participado el estudiante escogido y los muestra.</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Acciones del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>
<p>Sección: Listar Eventos Científicos dado un estudiante</p>	
<p>Acción 2</p>	<p>Si en la base de datos no hay ningún evento científico en el</p>

	cual participe el estudiante escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Eventos Científicos dado un profesor	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún evento científico en el que participe el profesor, se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 50. Módulo Reportes. CU Listar Eventos Científicos.

Nombre del caso de uso:	Listar Temas de Interés de la Facultad.
Actores:	Usuario (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los temas de interés de la facultad en los cuales los profesores y estudiantes investigan.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Usuario necesita ver todos los temas de interés que existen de la facultad para así poder regirse por uno para investigar.	
Referencias:	R89
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.

Curso Normal de Eventos

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario inicia.	
2. El usuario selecciona el módulo	3. El sistema muestra la interfaz que contiene todos los

Reportes y escoge la opción Listar Temas de Interés de la Facultad.	temas de interés de la facultad existentes.
	4. El sistema muestra la opción de buscar el tema que desee.
5. El usuario entra la letra o palabra por la que desee buscar.	6. El sistema busca en la base de datos los temas de interés de la facultad que corresponden a la búsqueda realizada y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Acción 6	Si en la base de datos no hay ningún tema de interés de la facultad relacionado con la búsqueda que el usuario realizó, se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 51. Módulo Reportes. CU Listar Temas de Interés de la Facultad.

Nombre del caso de uso:	Listar Grupos de Investigación.
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los grupos de investigación a los cuales los profesores pertenecen.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que pertenecen a grupos de investigación y las líneas temáticas de los mismos.	

Referencias:	R90-R91
Precondiciones:	El usuario debe haberse autenticado con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del usuario no coinciden con los de la base de datos no se permite el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona el módulo Reportes y escoge la opción Listar Grupos de Investigación.	<p>3. El sistema muestra la interfaz para listar los grupos de investigación para que el asesor de investigación escoja lo que desee realizar:</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de los grupos de investigación dado una línea temática, ver sección: Listar Grupos de investigación dado línea temática.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de los grupos de investigación dado un profesor, ver sección: Listar Grupos de investigación dado un profesor.</p>
Sección: Listar Grupos de investigación dado línea temática.	
1. El asesor de investigación selecciona la sección Línea Temática, para listar los grupos de investigación al que pertenece dicha línea temática.	2. El sistema busca en la base de datos los grupos de investigación al que pertenece la línea temática escogida y los muestra.
Sección: Listar Grupos de investigación dado un profesor.	

1. El asesor de investigación selecciona la sección Profesor, para listar los grupos de investigación al que pertenece dicha profesor.	2. El sistema busca en la base de datos los grupos de investigación al que pertenece el profesor escogido y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Grupos de investigación dado línea temática.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún grupo de investigación que pertenezca a la línea temática escogida, se muestra un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Grupos de investigación dado un profesor.	
Acción 2	Si en la base de datos no hay ningún grupo de investigación que pertenezca al profesor escogido, se muestra un mensaje que lo notifica.

Tabla 52. Módulo Reportes. CU Listar Grupos de Investigación.

Nombre del caso de uso:	Listar Líneas Temáticas de Investigación.
Actores:	Asesor de Investigación (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre las líneas temáticas a los cuales los profesores pertenecen.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que pertenecen a las líneas temáticas y los grupos de investigación de

	las mismas.
Referencias:	R92- R93
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de investigación inicia.	
2. El asesor de investigación selecciona en el módulo Reportes la opción de listar las líneas temáticas.	<p>3. El sistema muestra la interfaz del listar líneas temáticas y permite el acceso a las operaciones de la aplicación.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte de las líneas temáticas dado un grupo de investigación, ver sección: Listar Líneas temáticas dado grupo de investigación.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte de las líneas temáticas dado un profesor, ver sección: Listar Líneas temáticas dado un profesor.</p>
Sección: Listar Líneas temáticas dado grupo de investigación.	
1. El asesor de investigación selecciona la opción Grupo de Investigaciones e indica el grupo de investigación por el que desea listar las líneas temáticas.	2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las líneas temáticas que pertenecen al grupo de investigación escogido y las muestra.

Sección: Listar Líneas temáticas dado profesor.	
1. El asesor de investigación selecciona la opción Profesores e indica el profesor por el que se desea listar las líneas temáticas..	2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las líneas temáticas que pertenecen al profesor escogido y las muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Líneas temáticas dado grupo de investigación.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos las líneas temáticas que pertenecen al grupo de investigación escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.
Sección: Listar Líneas temáticas dado profesor.	
Acción 2	El sistema no encontró en la base de datos las líneas temáticas que pertenecen al profesor escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.

Tabla 53. Módulo Reportes. CU Listar Líneas Temáticas de Investigación.

Nombre del caso de uso:	Listar Cursos de Postgrado.
Actores:	Asesor de Postgrado (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los cursos de postgrados que los profesores han pasado.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que han pasado cursos en la facultad.
Referencias:	R98- R104
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona en el módulo Reportes la opción de listar los cursos de postgrado.	3. El sistema muestra la interfaz del listar cursos de postgrado y permite el acceso a las operaciones de la aplicación. a) Si desea obtener el reporte dado una fecha, ver sección: Listar Cursos de Postgrado dado nota. b) Si desea obtener el reporte dado un profesor, ver sección: Listar Cursos de Postgrado dado profesor.
Sección: Listar Cursos de Postgrado dado nota.	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción Cursos de Postgrado e ingresa la nota de dicho curso.	2. El sistema busca en su base de datos a los cursos de postgrado asociados a la nota escogida y los muestra.
Sección: Listar Cursos de Postgrado dado profesor.	

<p>1. El asesor de postgrado indica el profesor en la Sección Buscar del módulo Investigación en la opción Gestionar Curso de Postgrado del Profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos a los cursos de postgrado asociados al profesor escogido y los muestra.</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Acciones del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>
<p>Sección: Listar Cursos de Postgrado dado nota.</p>	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encontró en su base de datos a los cursos de postgrado asociados a la nota escogida. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.</p>
<p>Sección: Listar Cursos de Postgrado dado profesor.</p>	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encontró en su base de datos a los cursos de postgrado asociados al profesor escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.</p>

Tabla 54. Módulo Reportes. CU Listar Cursos de Postgrado.

<p>Nombre del caso de uso:</p>	<p>Listar Maestrías.</p>
<p>Actores:</p>	<p>Asesor de Postgrado (inicia)</p>
<p>Propósito:</p>	<p>Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre las maestrías que los</p>

	profesores han pasado.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que han pasado maestrías en la facultad.
Referencias:	R99- R105
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona en el módulo Reportes la opción de listar las maestrías.	3. El sistema muestra la interfaz del listar las maestrías y permite el acceso a las operaciones de la aplicación. a) Si desea obtener el reporte dado una fecha, ver sección: Listar Maestrías dado fecha. b) Si desea obtener el reporte dado un profesor, ver sección: Listar Maestrías dado profesor.
Sección: Listar Maestrías dado fecha.	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción Maestrías e indica la fecha.	2. El sistema busca en su base de datos las maestrías asociadas a la fecha escogida y las muestra.
Sección: Listar Maestrías dado profesor.	

1. El asesor de postgrado indica el profesor en la Sección Buscar del módulo Postgrado en la opción Gestionar Maestría del Profesor.	2. El sistema busca en su base de datos las maestrías asociadas al profesor escogido y las muestra.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Flujos Alternos

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
---------------------------	------------------------------

Sección: Listar Maestrías dado fecha.

Acción 2	El sistema no encontró en su base de datos a las maestrías asociados a la fecha escogida. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sección: Listar Maestrías dado profesor.

Acción 2	El sistema no encontró en su base de datos las maestrías asociados al profesor escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 55. Módulo Reportes. CU Listar Maestrías.

Nombre del caso de uso:	Listar Diplomados.
Actores:	Asesor de Postgrado (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los diplomados que los profesores han pasado.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que han pasado diplomados en la facultad.
Referencias:	R100- R102
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona en el módulo Reportes la opción de listar los diplomados.	3. El sistema muestra la interfaz del listar los diplomados y permite el acceso a las operaciones de la aplicación. a) Si desea obtener el reporte dado una fecha, ver sección: Listar Diplomados dado fecha. b) Si desea obtener el reporte dado un profesor, ver sección: Listar Diplomados dado profesor.
Sección: Listar Diplomados dado fecha.	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción Diplomados y escoge la fecha.	2. El sistema busca en su base de datos las diplomadas asociadas a la fecha escogida y las muestra.
Sección: Listar Diplomados dado profesor.	

<p>1. El asesor de postgrado selecciona la opción Diplomado e insertar la fecha.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos los diplomados asociados a la fecha escogida y los muestra.</p>
<p>Flujos Alternos</p>	
<p>Acciones del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>
<p>Sección: Listar Diplomados dado fecha.</p>	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encontró en su base de datos a los diplomados asociados a la fecha escogida. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.</p>
<p>Sección: Listar Diplomados dado profesor.</p>	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encontró en su base de datos a los diplomados asociados al profesor escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifica.</p>

Tabla 56. Módulo Reportes. CU Listar Diplomados.

<p>Nombre del caso de uso:</p>	<p>Listar Doctorados.</p>
<p>Actores:</p>	<p>Asesor de Postgrado (inicia)</p>
<p>Propósito:</p>	<p>Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los doctorados que los profesores han pasado.</p>

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el asesor de investigación necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores que han pasado doctorados en la facultad.
Referencias:	R101- R103
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El asesor de postgrado inicia.	
2. El asesor de postgrado selecciona en el módulo Reportes la opción de listar los doctorados.	3. El sistema muestra la interfaz del listar los doctorados y permite el acceso a las operaciones de la aplicación. a) Si desea obtener el reporte dado una fecha, ver sección: Listar Doctorados dado fecha. b) Si desea obtener el reporte dado un profesor, ver sección: Listar Doctorados dado profesor.
Sección: Listar Doctorados dado fecha.	
1. El asesor de postgrado selecciona la opción Doctorados y escoge la fecha.	2. El sistema busca en su base de datos los doctorados asociadas a la fecha escogida y los muestra.
Sección: Listar Doctorados dado profesor.	

1. El asesor de postgrado entra al módulo Postgrado en la sección Buscar de la opción Gestionar Doctorado del Profesor e indica el profesor del cual desea listar los doctorados.	2. El sistema busca en su base de datos la existencia de los doctorados asociados al profesor escogido y los muestra.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Doctorados dado fecha.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos los doctorados asociados a la fecha escogida. Muestra un mensaje de error que lo notifica.
Sección: Listar Doctorados dado profesor.	
Acción 2	El sistema busca en su base de datos la existencia de los doctorados asociados al profesor escogido y los muestra.

Tabla 57. Módulo Reportes. CU Listar Doctorados.

Nombre del caso de uso:	Listar Actividades.
Actores:	Directivo (inicia), Profesor
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre las actividades que los profesores realizan.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los profesores y las actividades asociadas a ellos en la

	facultad.
Referencias:	R106- R107- R108- R109- R110 -R111
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo inicia.	
2. El directivo selecciona dentro del módulo de Reportes la opción Listar Actividades.	<p>3. El sistema muestra la interfaz del listar las actividades y permite el acceso a las operaciones de la aplicación.</p> <p>a) Si desea obtener el reporte dado nombre de la actividad, ver sección: Listar Actividades dado nombre.</p> <p>b) Si desea obtener el reporte dado estado de la actividad, ver sección: Listar Actividades dado estado.</p> <p>c) Si desea obtener el reporte dado nombre de autor de la actividad, ver sección: Listar Actividades dado nombre de autor.</p> <p>d) Si desea obtener el reporte dado categoría de la actividad, ver sección: Listar Actividades dado categoría.</p> <p>e) Si desea obtener el reporte dado lugar de la actividad, ver sección: Listar Actividades dado lugar.</p> <p>f) Si desea obtener el reporte dado un profesor, ver sección: Listar Actividades dado profesor.</p>
Sección: Listar Actividades dado nombre.	

<p>1. El directivo selecciona el nombre en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas al nombre escogido y las muestra.</p>
<p>Sección: Listar Actividades dado estado.</p>	
<p>1. El directivo selecciona el estado en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas al estado escogido y las muestra.</p>
<p>Sección: Listar Actividades dado nombre de autor.</p>	
<p>1. El directivo selecciona el nombre de autor en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas al nombre de autor escogido y las muestra.</p>
<p>Sección: Listar Actividades dado categoría.</p>	
<p>1. El directivo selecciona la categoría en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas a la categoría escogida y las muestra.</p>

Sección: Listar Actividades dado lugar.	
<p>1. El directivo selecciona el lugar en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas al lugar escogido y las muestra.</p>
Sección: Listar Actividades dado profesor.	
<p>1. El directivo selecciona el profesor en la Sección Buscar del modulo Actividades en la opción Gestionar Actividad del profesor.</p>	<p>2. El sistema busca en su base de datos la existencia de las actividades asociadas al profesor escogido y las muestra.</p>
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Sección: Listar Actividades dado nombre.	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados al nombre escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.</p>
Sección: Listar Actividades dado estado.	
<p>Acción 2</p>	<p>El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados al estado escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.</p>

Sección: Listar Actividades dado nombre de autor.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados al nombre de autor escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.
Sección: Listar Actividades dado categoría.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados a la categoría escogida. Muestra un mensaje que lo notifique.
Sección: Listar Actividades dado lugar.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados al lugar escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.
Sección: Listar Actividades dado profesor.	
Acción 2	El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de las actividades asociados al profesor escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.

Tabla 58. Módulo Reportes. CU Listar Actividades.

Nombre del caso de uso:	Listar Usuarios.
Actores:	Administrador de sistema (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los usuarios que interactúan con el sistema y del nivel de privilegios que tienen los mismos desempeñan.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Administrador de sistema necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los usuarios que tienen acceso al sistema de la facultad.
Referencias:	R115
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador del sistema inicia.	
2. El Administrador del sistema indica el criterio de búsqueda en la Sección Buscar del módulo Administración en la opción Gestionar Usuario.	3. El sistema busca en su base de datos la existencia de los usuarios asociados al criterio de búsqueda escogido y los muestra en un listado.
Flujos Alternos	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Acción 3	El sistema no encuentra en su base de datos la existencia de los usuarios asociados al criterio de búsqueda escogido. Muestra entonces un mensaje que lo notifique.

Tabla 59. Módulo Reportes. CU Listar Usuarios.

Nombre del caso de uso:	Listar Roles.
Actores:	Administrador de sistema (inicia)
Propósito:	Este CU permite que los directivos de la facultad 2 obtengan a través de varios criterios de búsquedas la mayor cantidad de reportes sobre los roles que existen en la facultad.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Administrador de sistema necesita controlar de manera organizada y actualizada todos los roles que existen en la facultad.
Referencias:	R116
Precondiciones:	El usuario debe autenticarse con su usuario y su contraseña personal.
Poscondiciones:	Si los datos del Usuario no coinciden con los de la base de datos se rechaza el ingreso al sistema.
Curso Normal de Eventos:	
Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador del sistema inicia.	
2. El Administrador de sistema indica el criterio de búsqueda en la Sección Buscar del módulo Administración en la opción Gestionar Usuario.	3. El sistema busca en su base de datos la existencia de los roles asociados al criterio de búsqueda escogido y los muestra en un listado.
Flujos Alternos	

Acciones del Actor	Respuesta del Sistema
Acción 3	El sistema no encontró en su base de datos la existencia de los roles asociados al criterio de búsqueda escogido. Muestra un mensaje que lo notifique.

Tabla 60. Módulo Reportes. CU Listar Roles.

Anexo 5. Diagramas de clases del análisis.

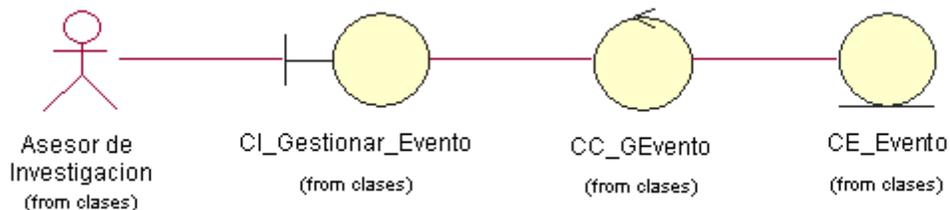


Figura 51. Módulo Investigación. Diagrama del análisis: CU Gestionar Evento Científico.

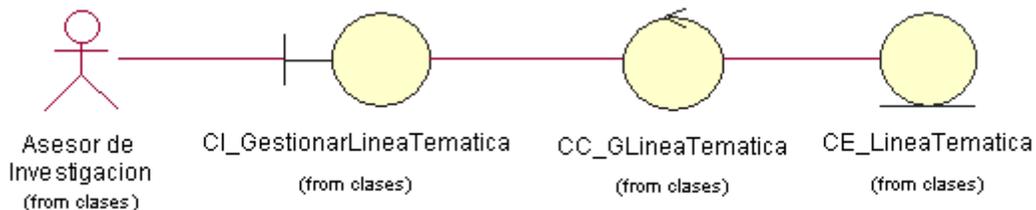


Figura 52. Módulo Investigación. Diagrama del análisis: CU Gestionar Línea Temática..

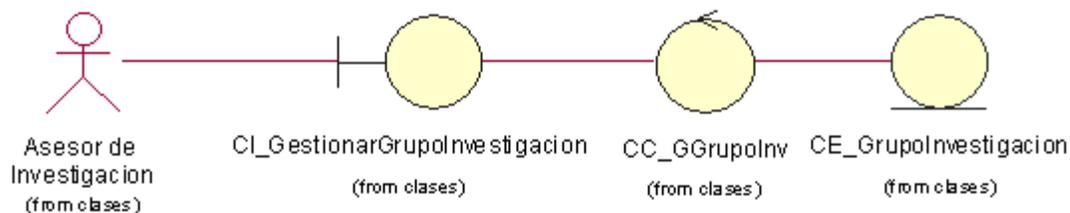


Figura 53. Módulo Investigación. Diagrama del análisis: CU Gestionar Grupo de Investigación.

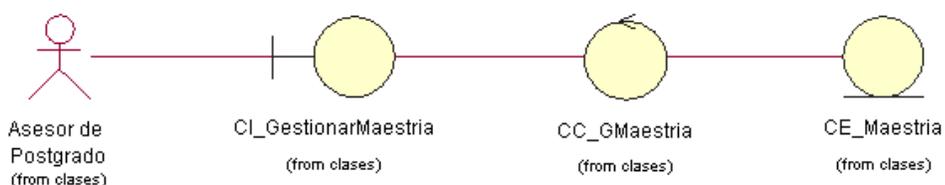


Figura 54. Módulo Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Maestría.

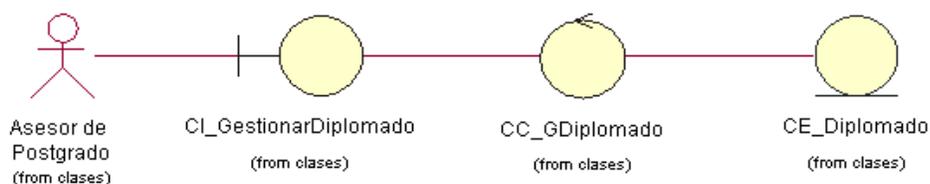


Figura 55. Módulo Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Diplomado..

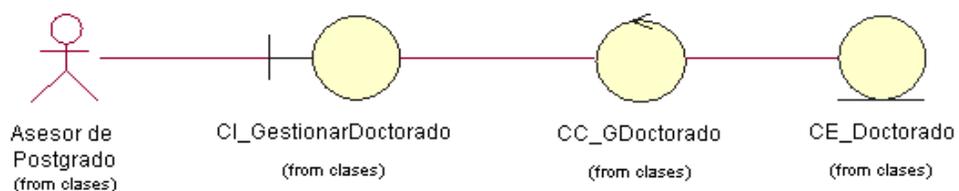


Figura 56. Módulo Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Doctorado.

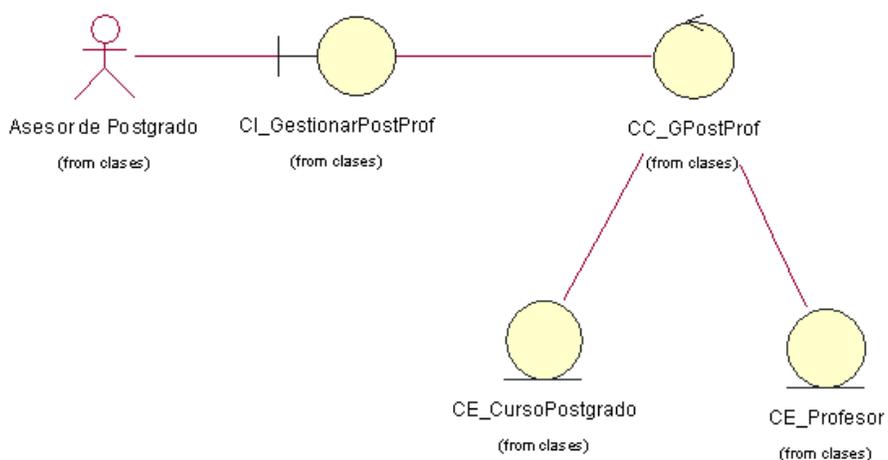


Figura 57. Módulo Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Curso de Postgrado del Profesor.

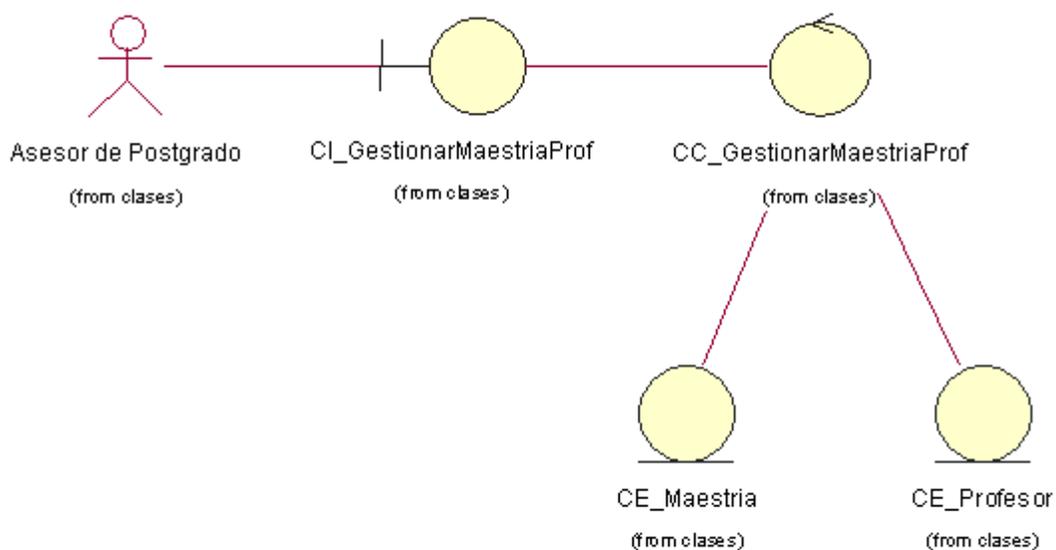


Figura 40. Módulo de Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Maestría del Profesor.

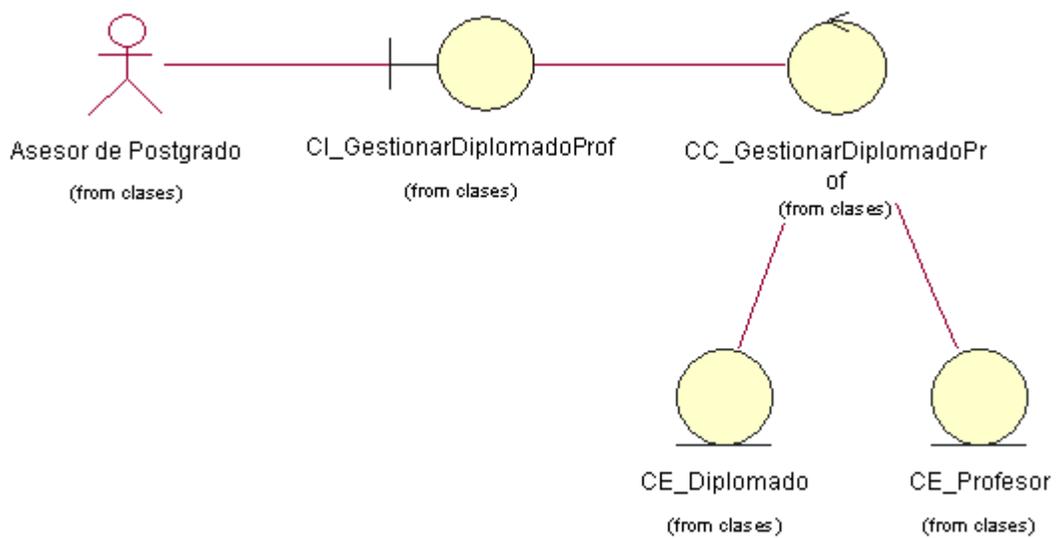


Figura 58. Módulo de Postgrado. Diagrama del análisis: CU Gestionar Diplomado del Profesor.

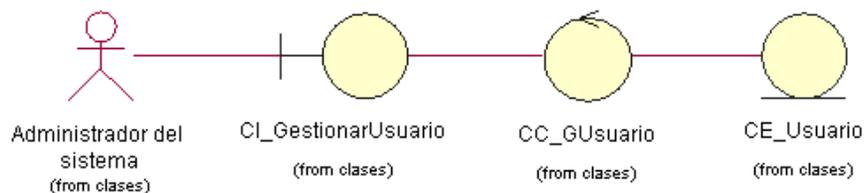


Figura 59. Módulo de Administración. Diagrama del análisis: CU Gestionar Usuario.

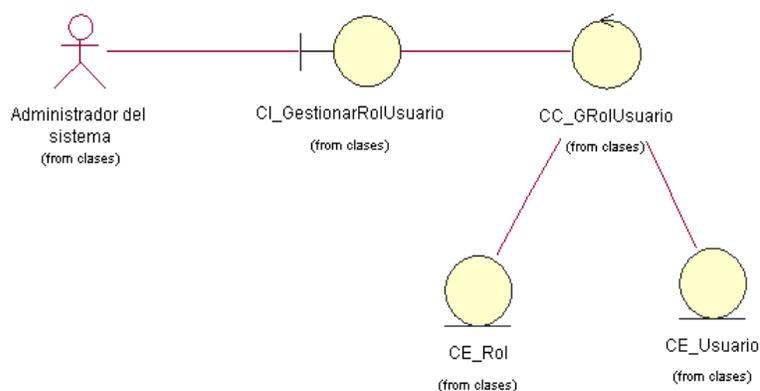


Figura 60. Módulo de Administración. Diagrama del análisis: CU Gestionar Rol de Usuario

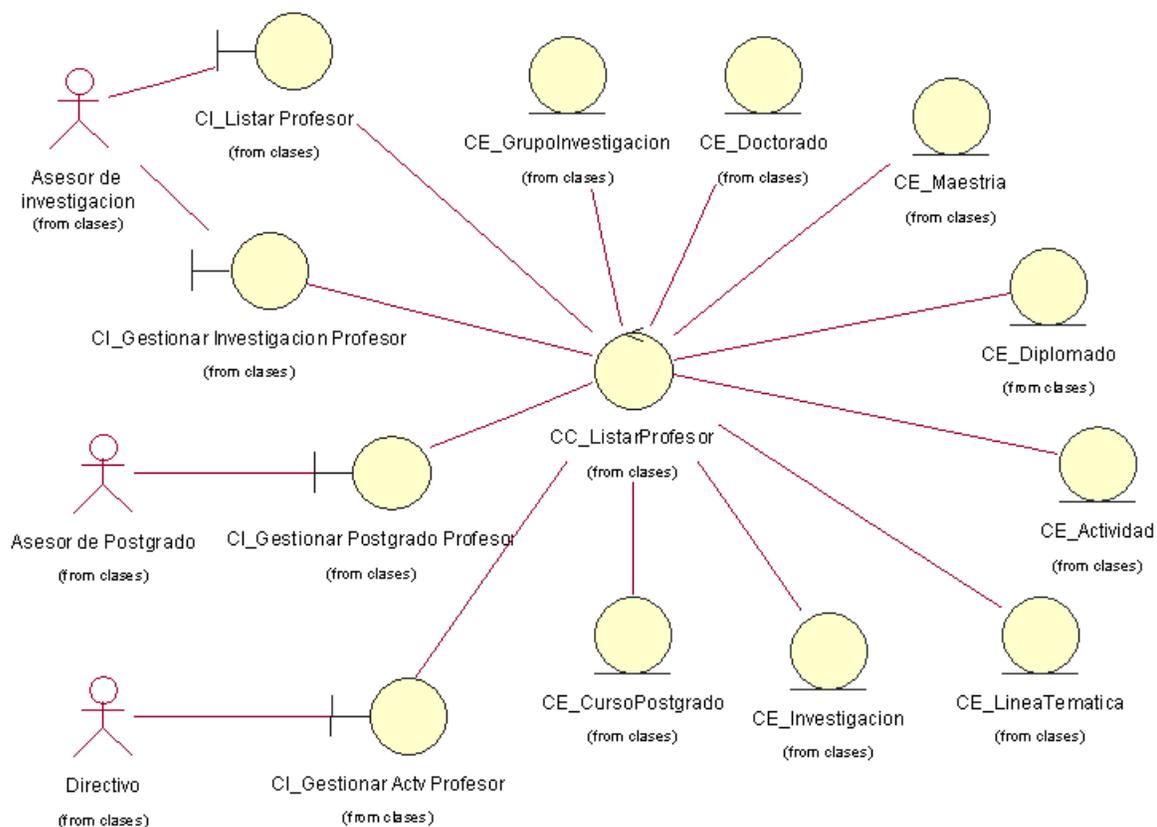


Figura 61. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Profesores

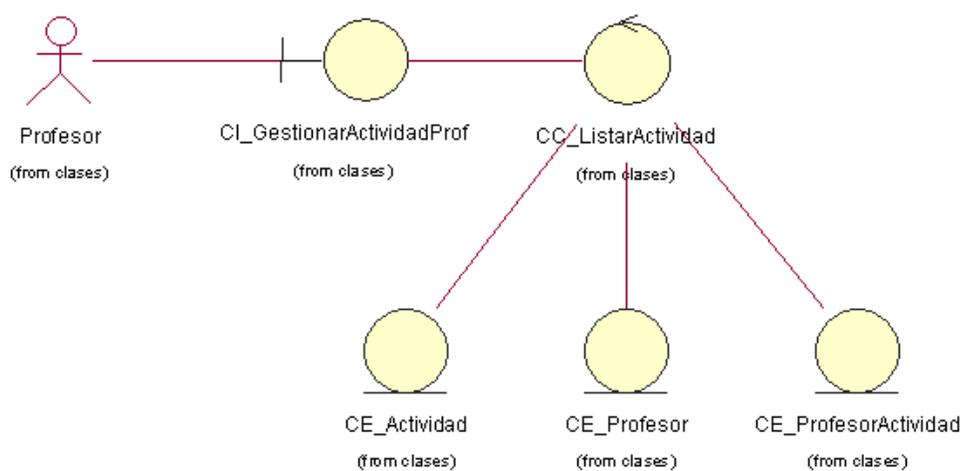


Figura 62. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Actividades

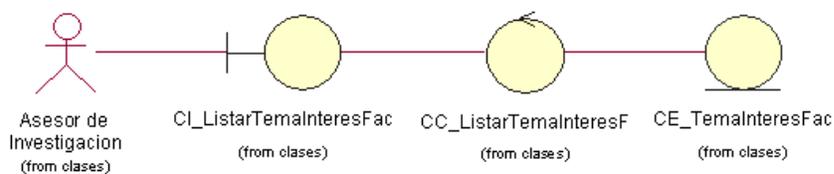


Figura 63. Módulos de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Temas de Interés de la Facultad

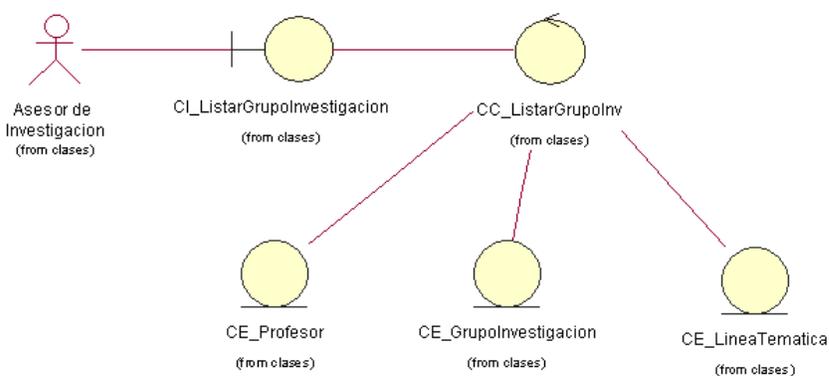


Figura 64. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Grupos de Investigación

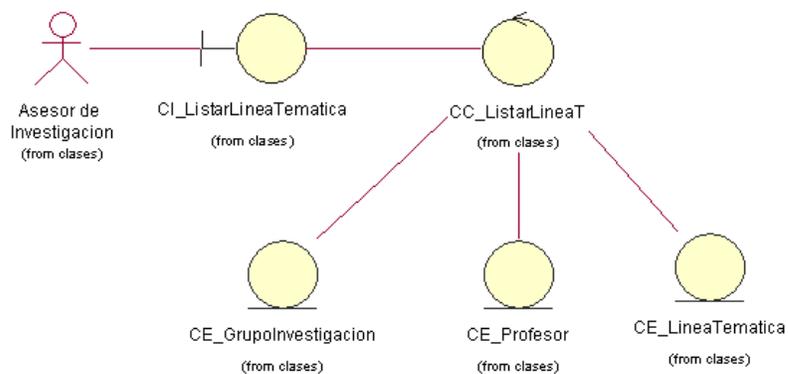


Figura 65. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Líneas Temáticas

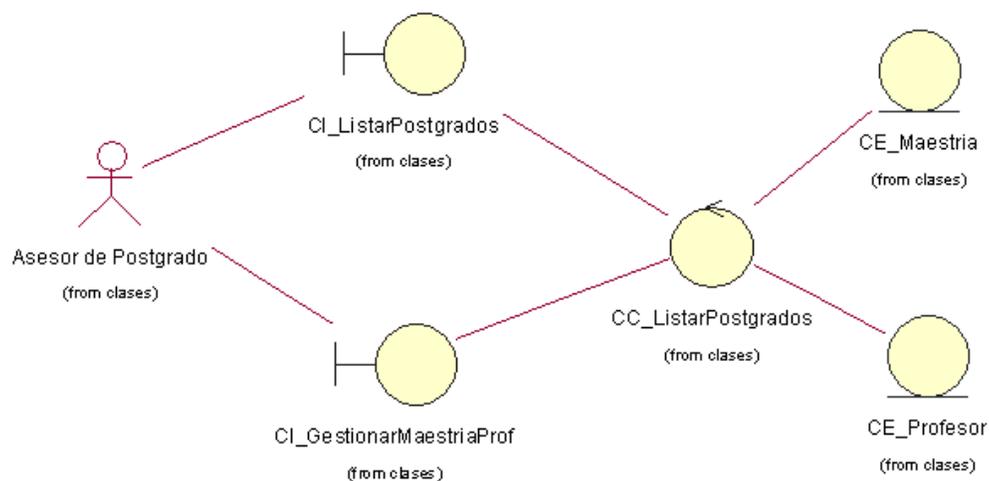


Figura 66. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Maestrías

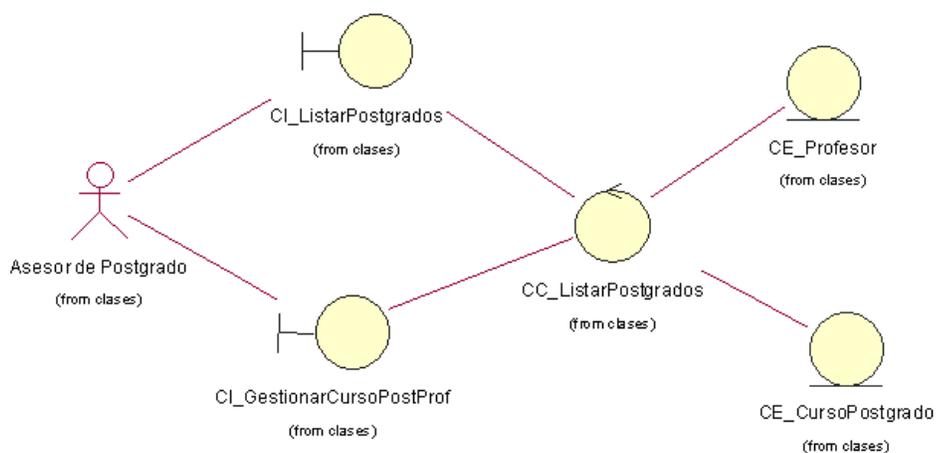


Figura 67. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Cursos de Postgrado

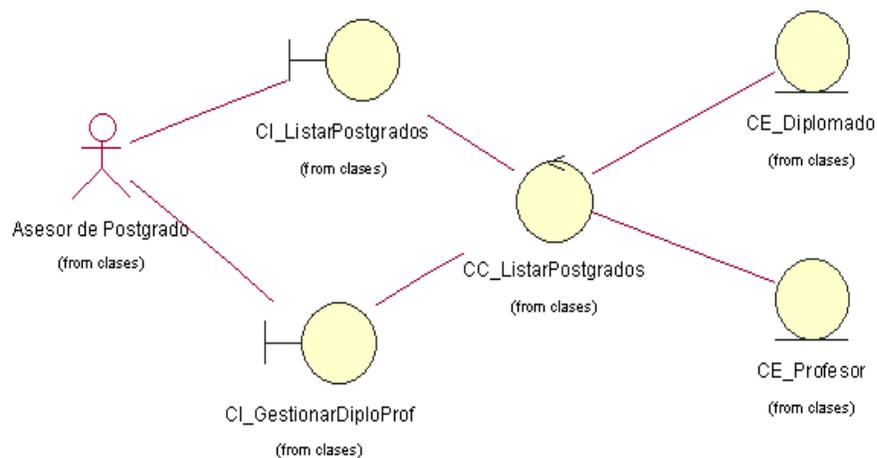


Figura 68. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Diplomados

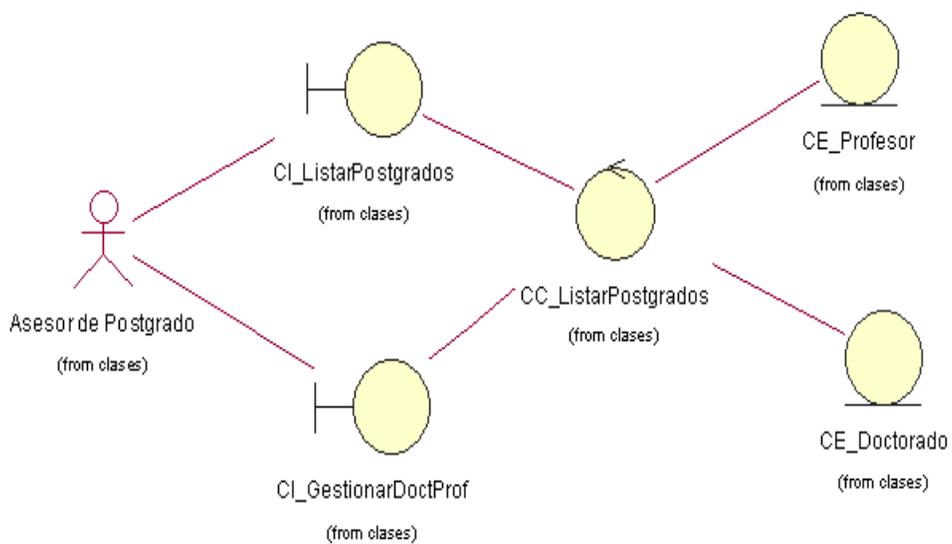


Figura 69. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Doctorados

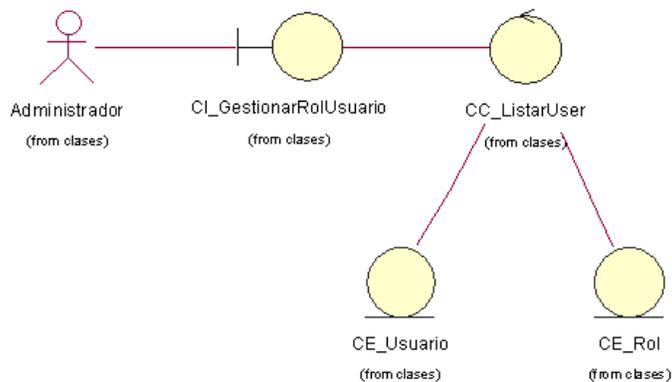


Figura 70. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Usuarios

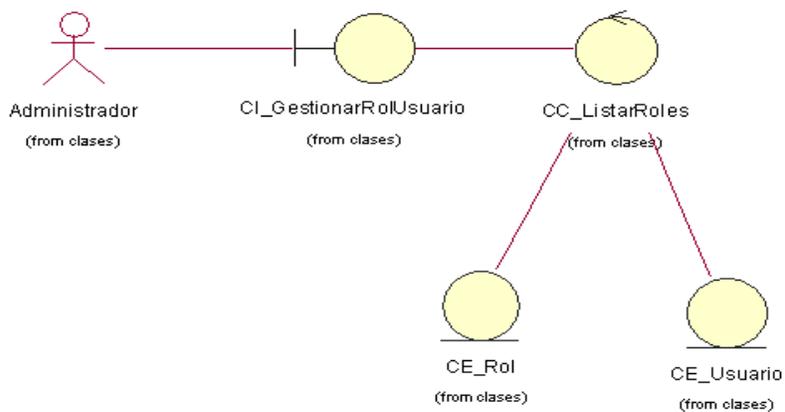


Figura 71. Módulo de Reportes. Diagrama del análisis: CU Listar Roles

Anexo 6. Diagramas de secuencia.

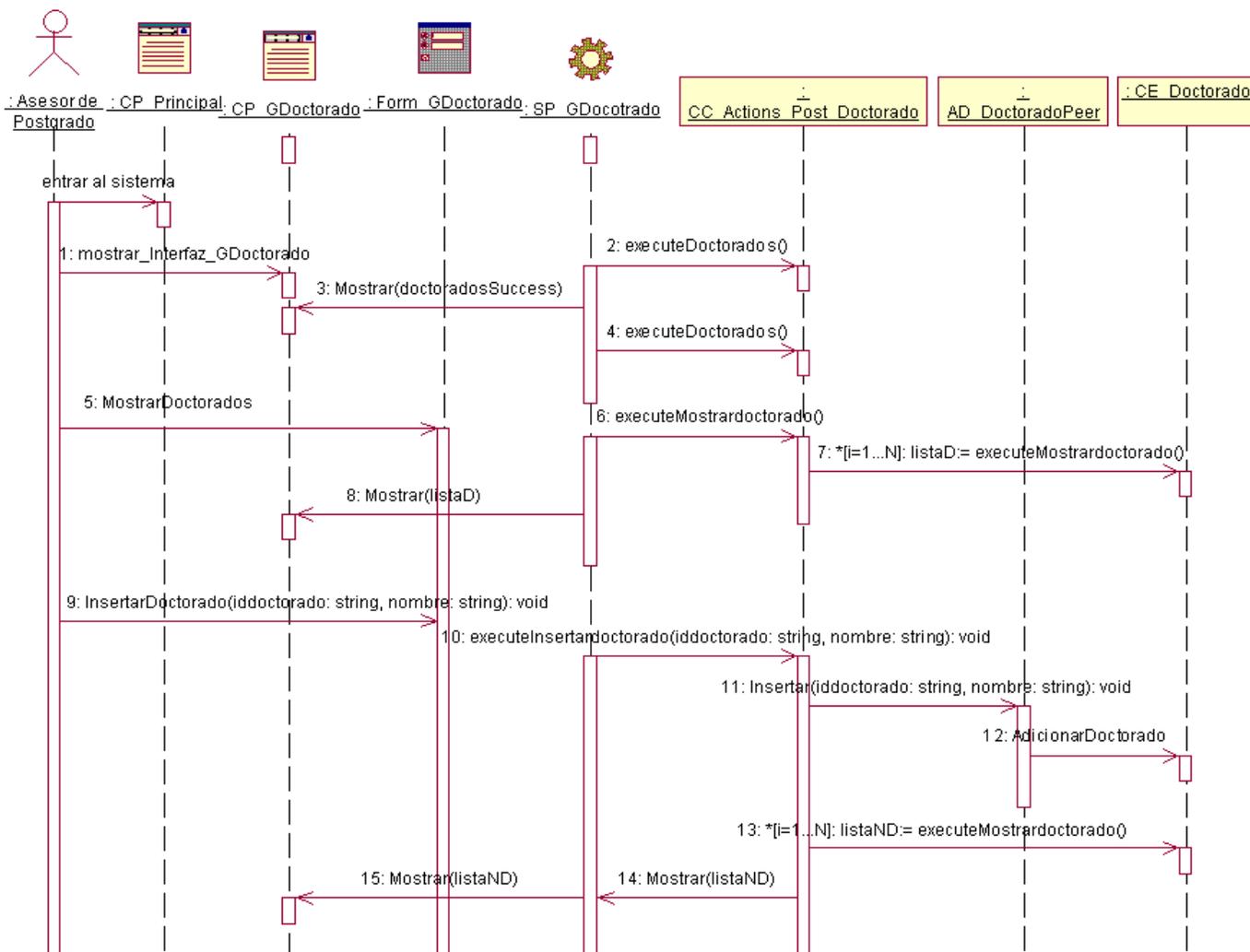


Figura 72. Módulo de Postgrado. Diagrama de secuencia: CU Gestionar Doctorado

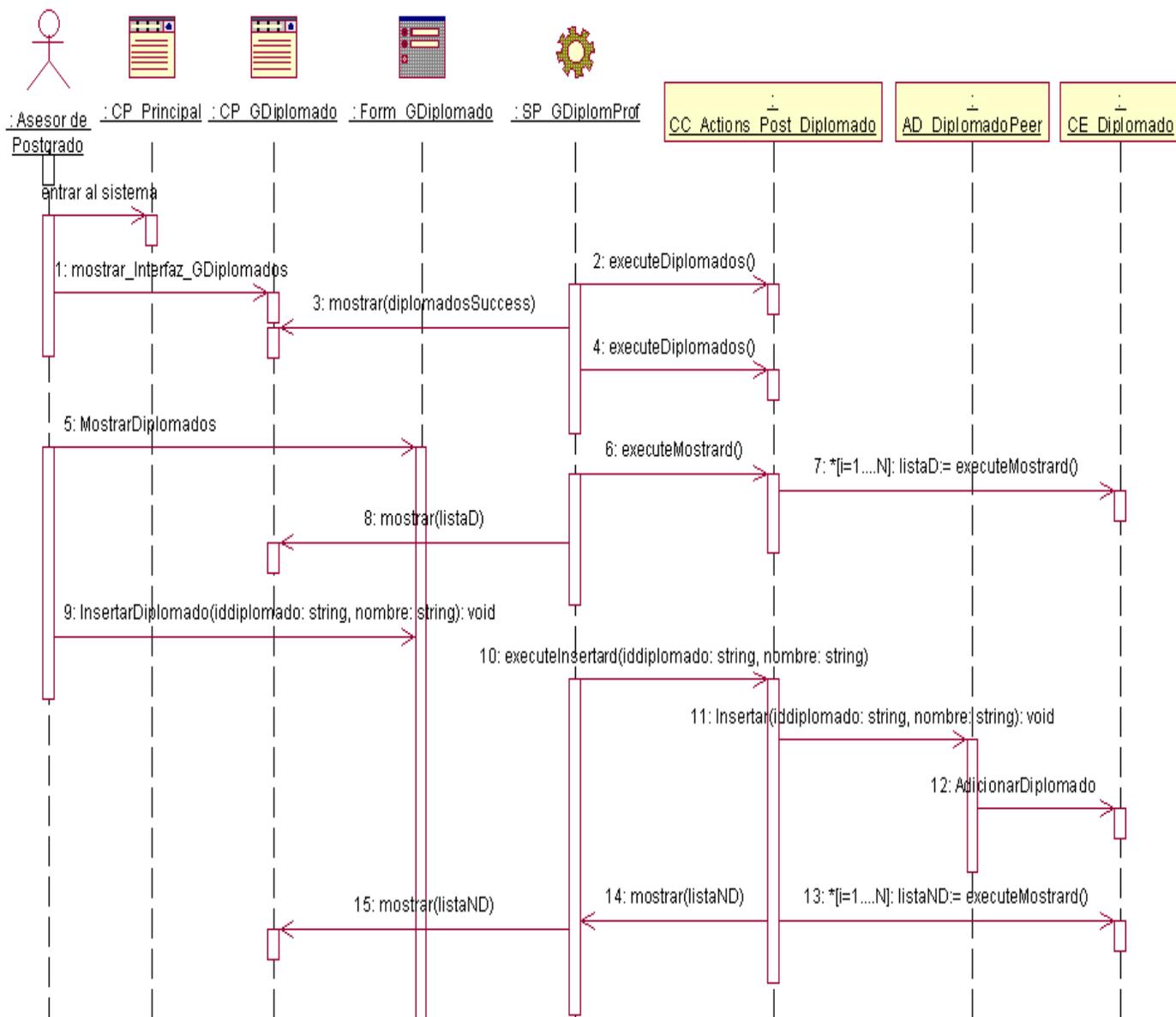


Figura 73. Módulo de Postgrado. Diagrama de secuencia: CU Gestionar Diplomado

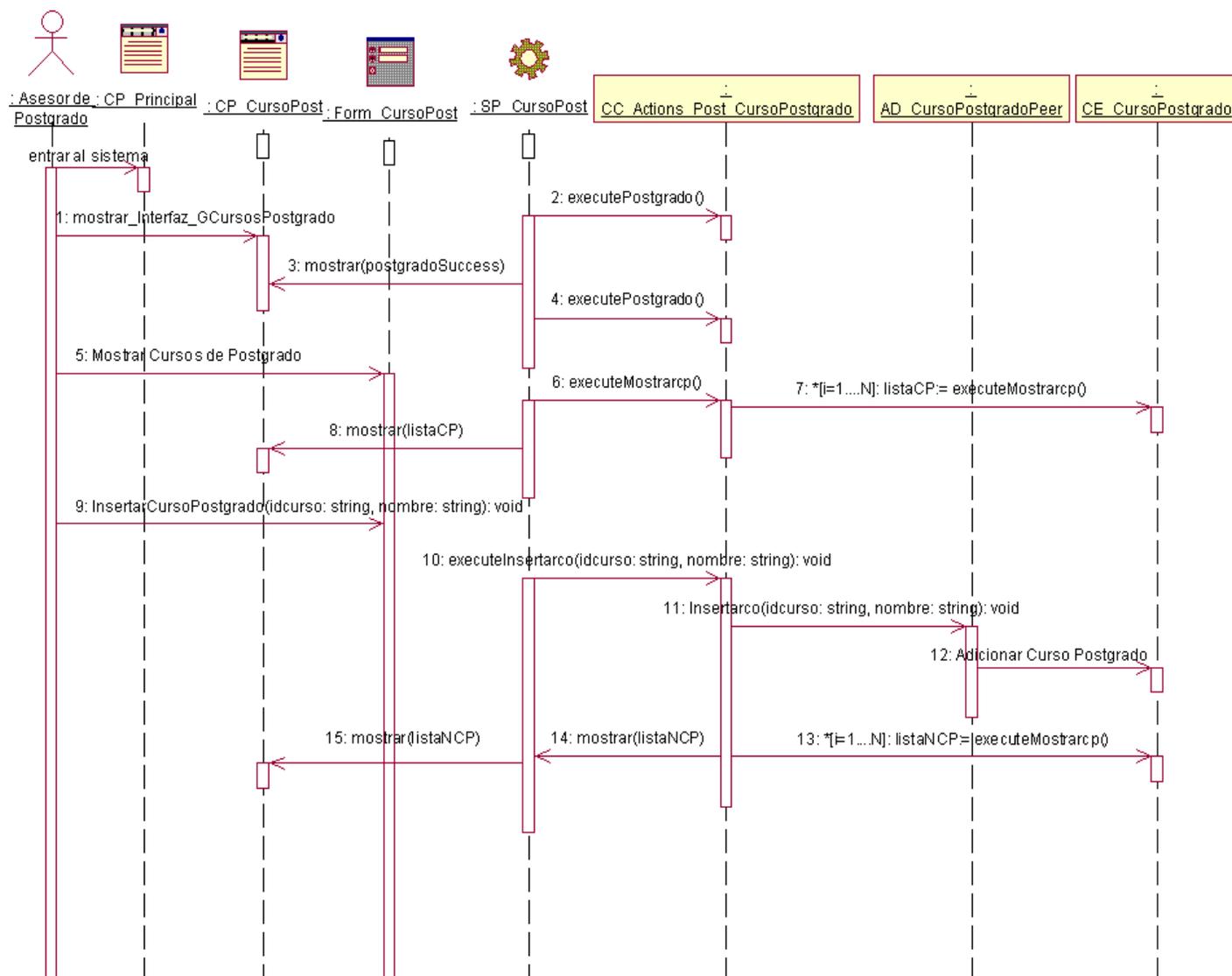


Figura 74. Módulo de Postgrado. Diagrama de secuencia: CU Gestionar Cursos de Postgrado

Anexo 7. Diagramas de clases del diseño.

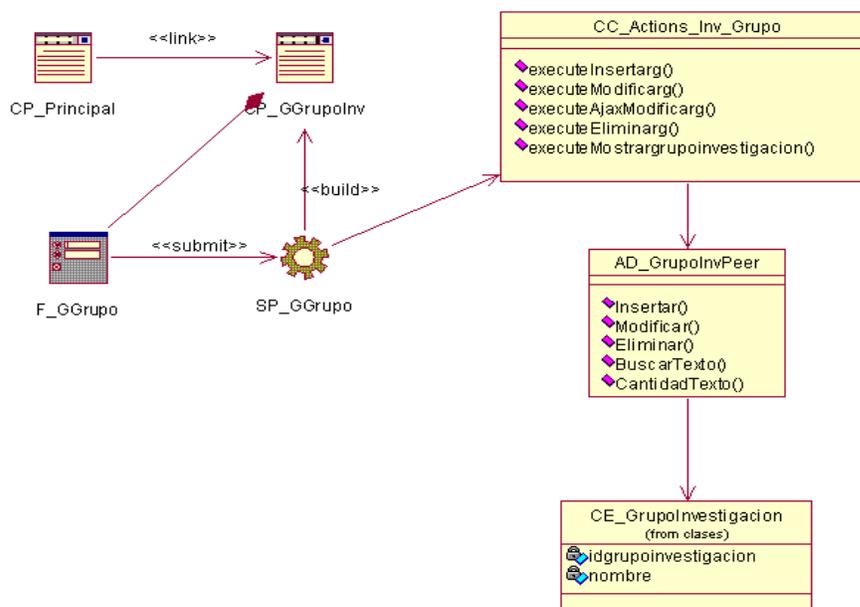


Figura 75. Módulo Investigación. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Grupo de Investigación.

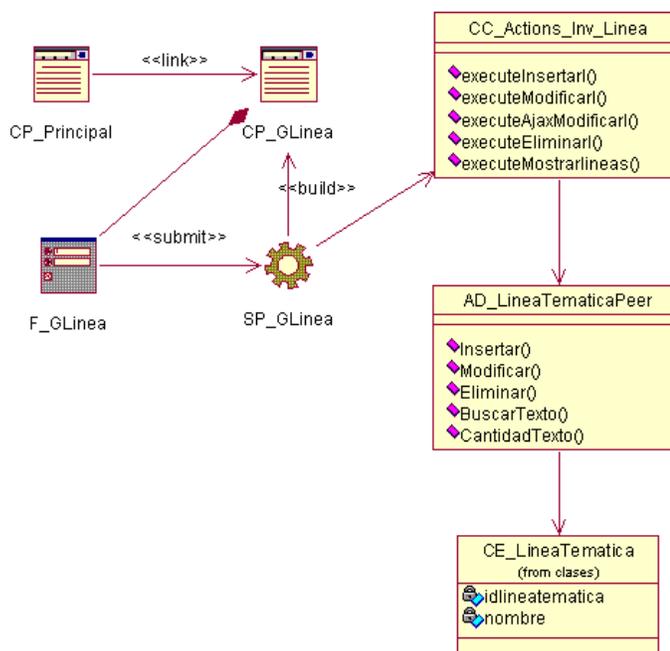


Figura 76. Módulo Investigación. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Línea Temática.

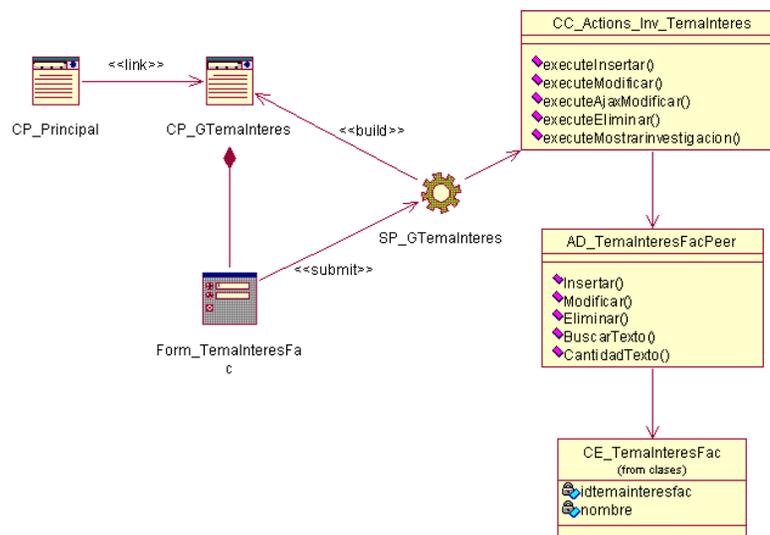


Figura 77. Módulo Investigación. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Tema de Interés Facultad.

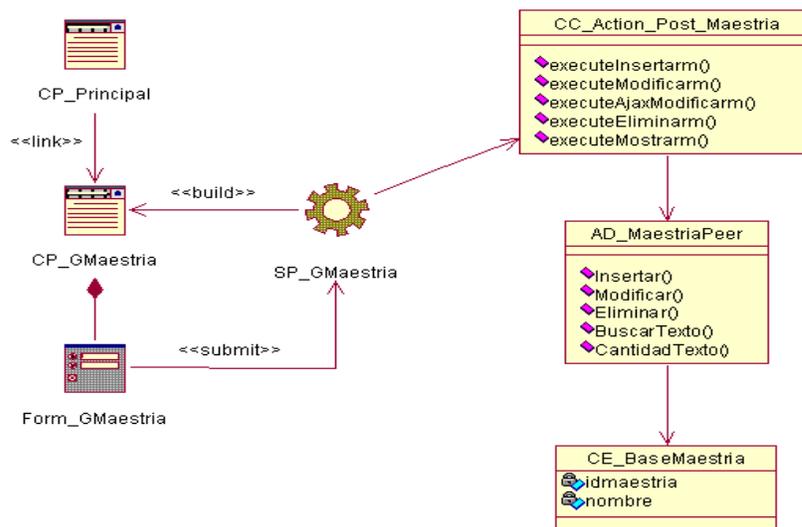


Figura 78. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Maestría.

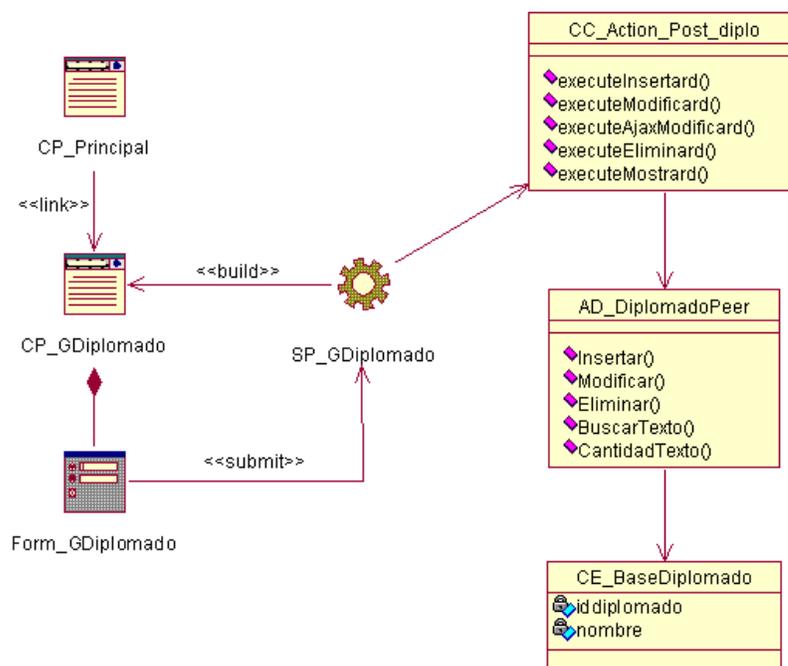


Figura 79. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Diplomado.

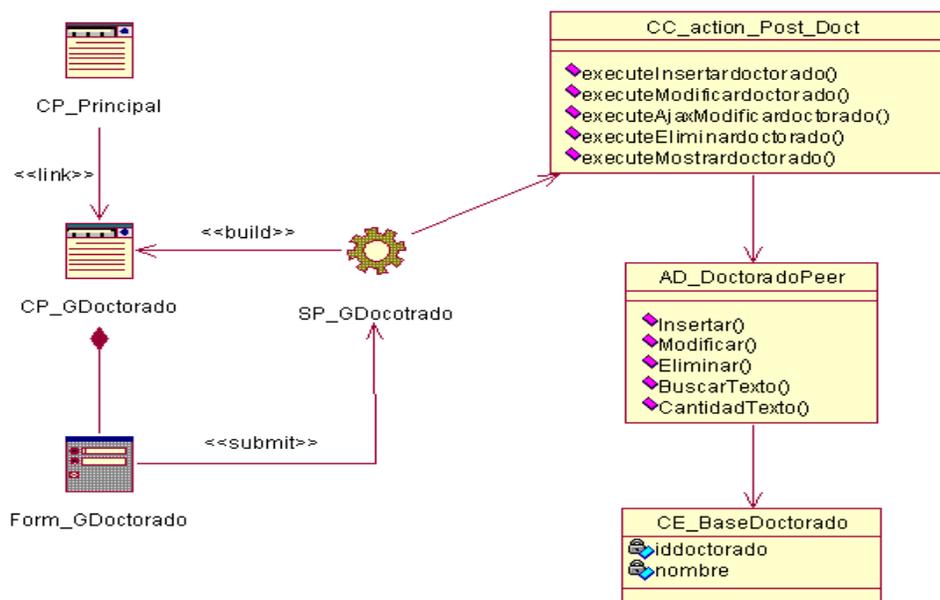


Figura 80. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Doctorado.

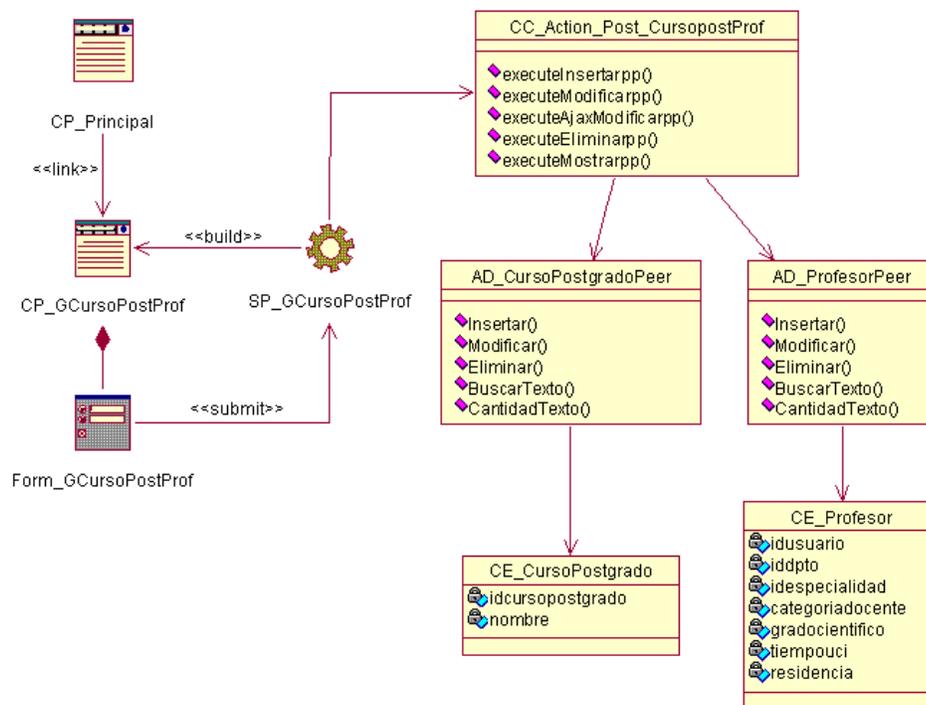


Figura 81. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Curso de Postgrado del Profesor.

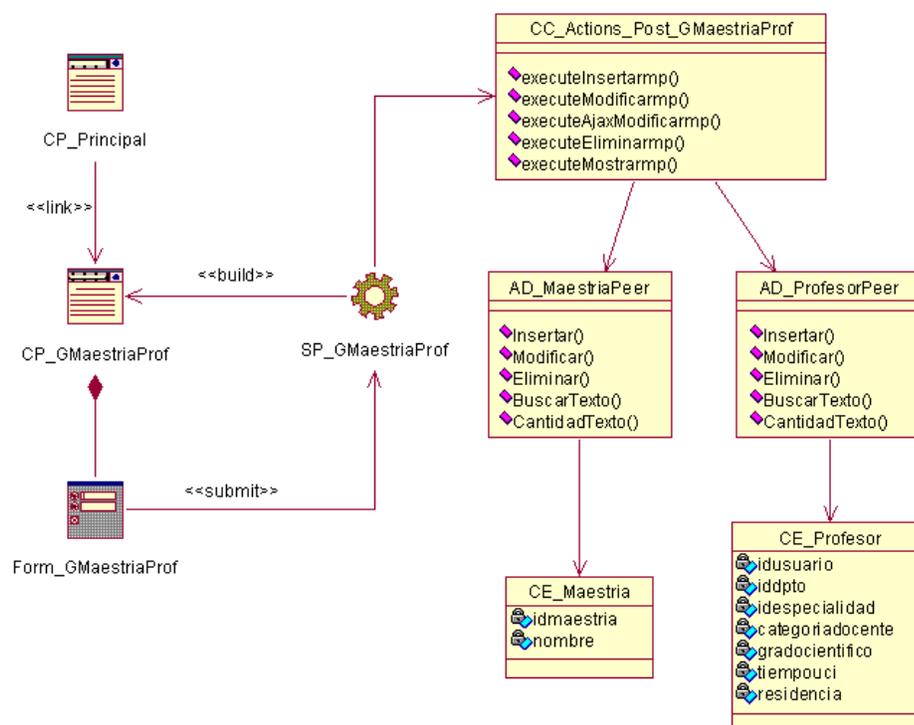


Figura 82. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Maestría del Profesor.

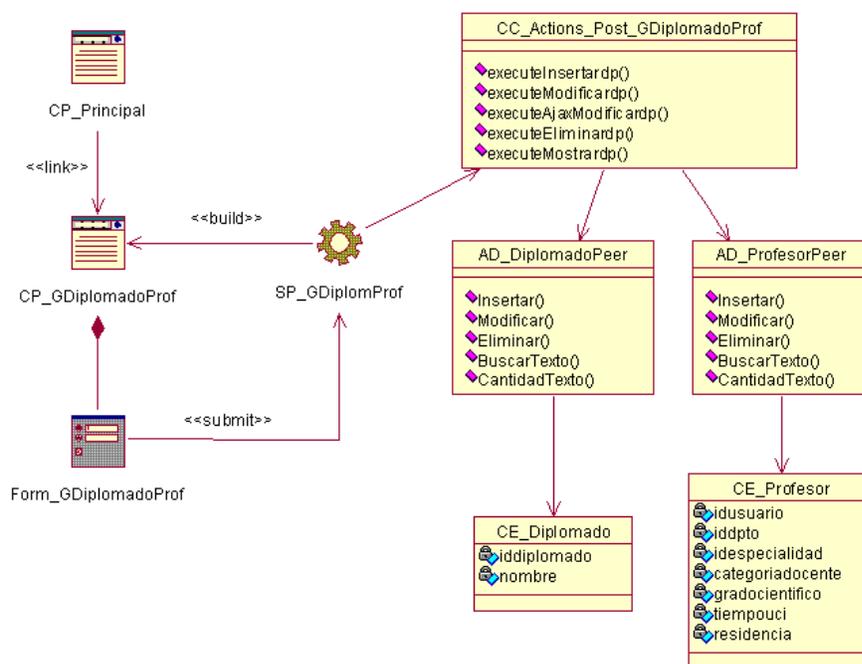


Figura 83. Módulo Postgrado. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Diplomado del Profesor.

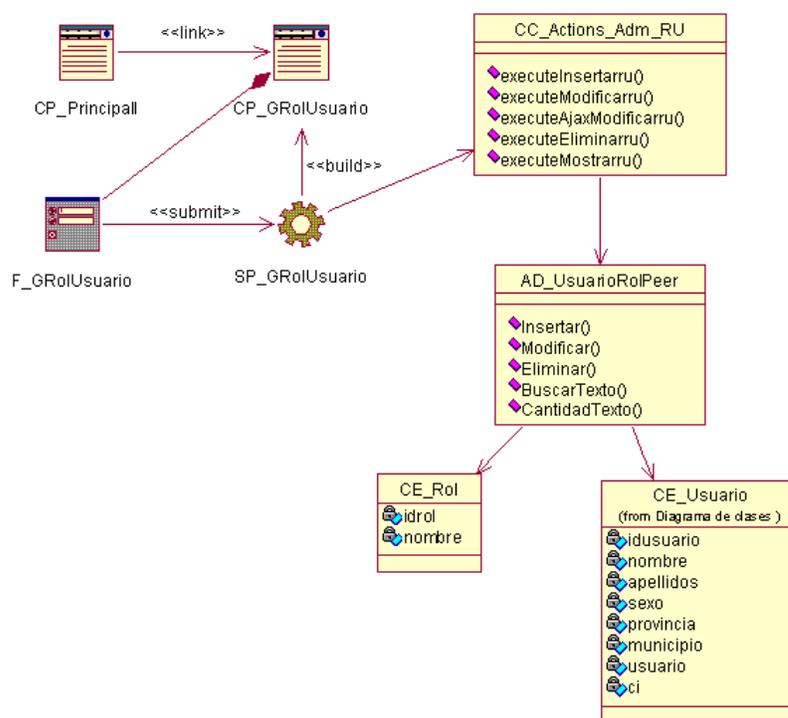


Figura 84. Módulo Administración. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Rol de Usuario.

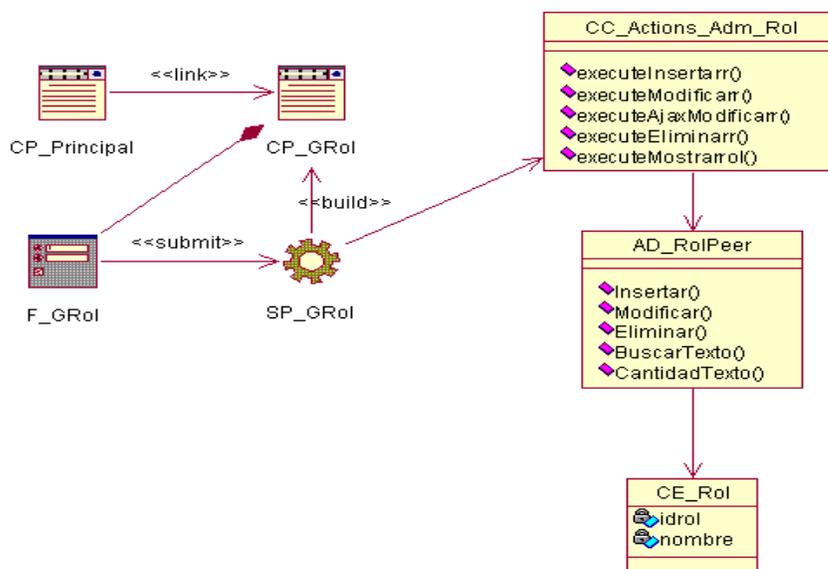


Figura 85. Módulo Administración. Diagrama del Diseño: CU Gestionar Rol.

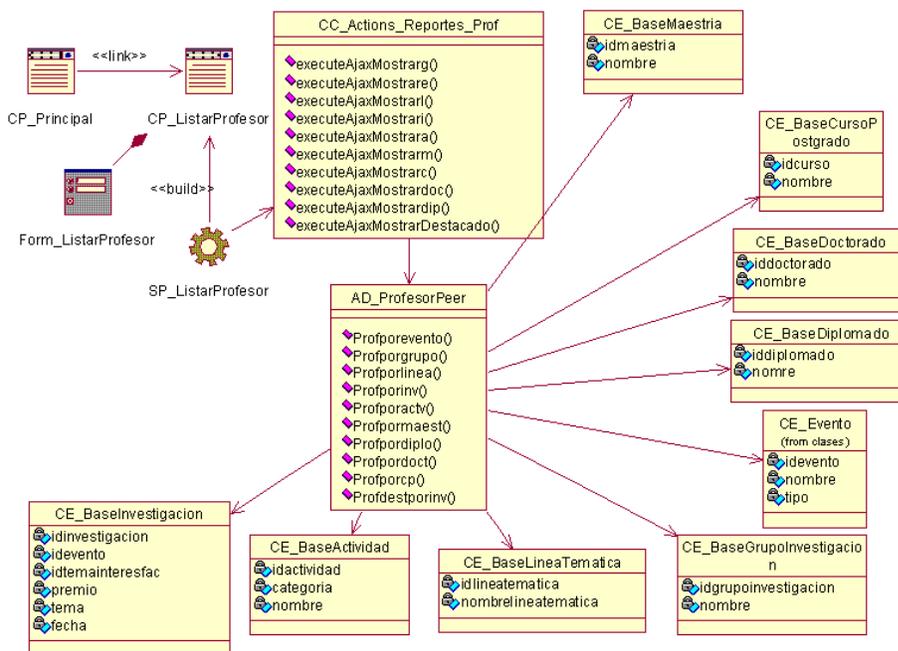


Figura 86. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Profesores.

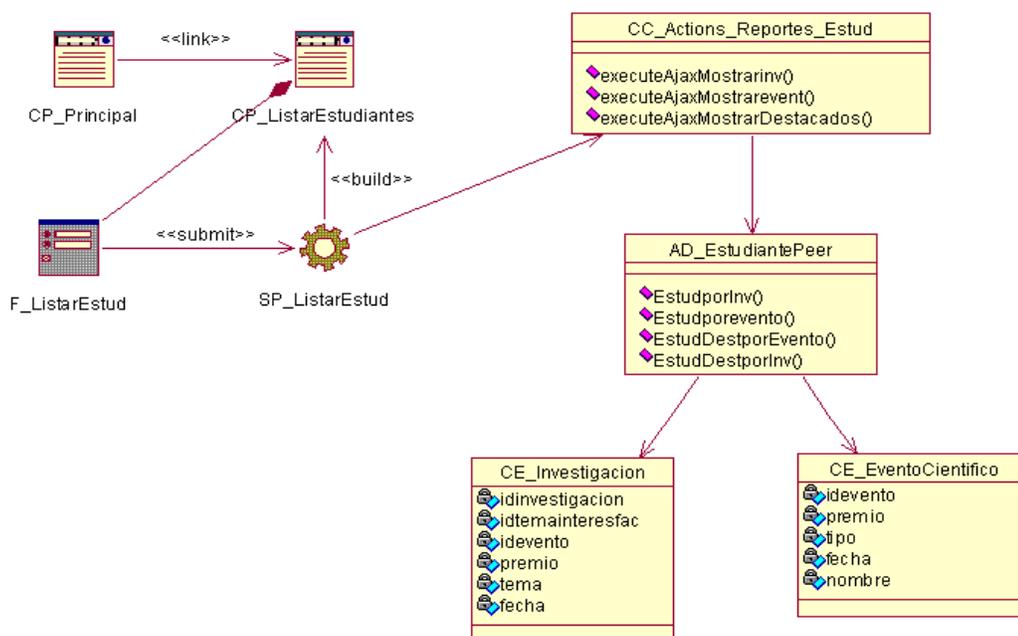


Figura 87. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Estudiantes.

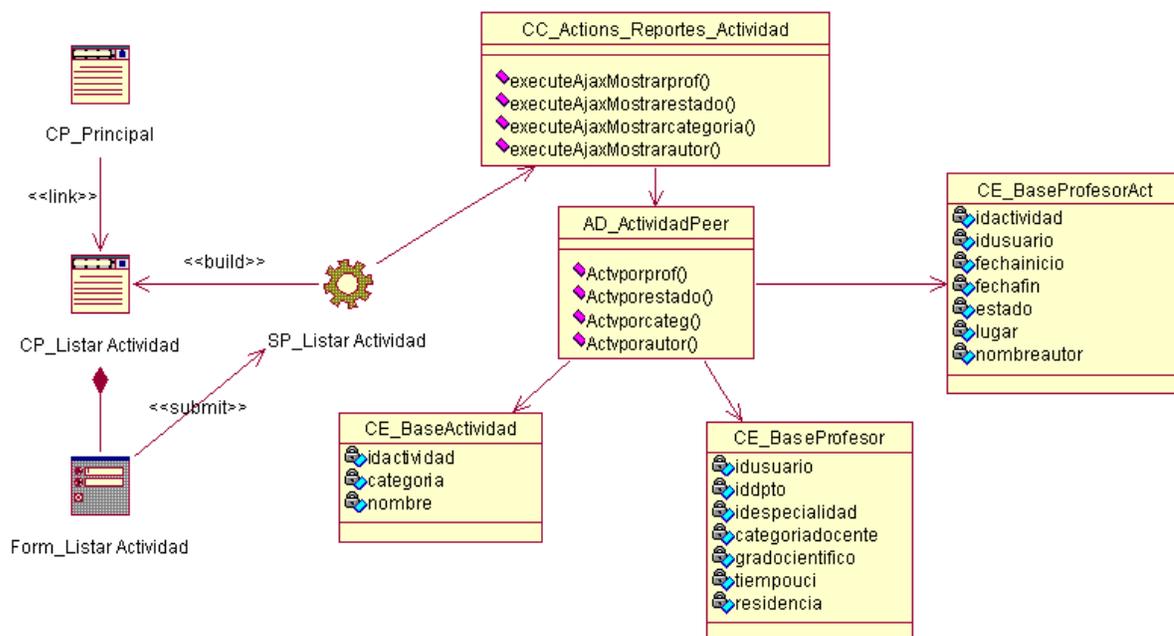


Figura 88. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Actividades.

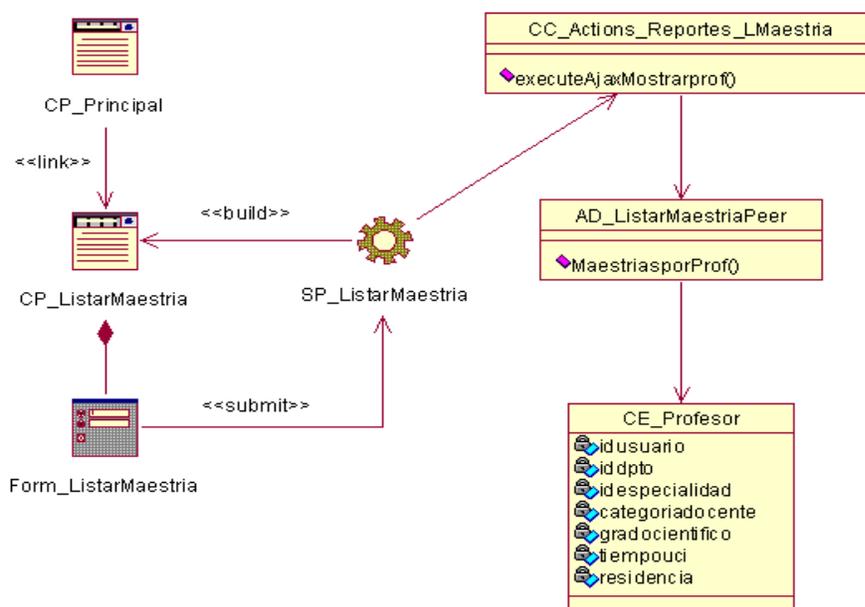


Figura 89. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Maestrías.

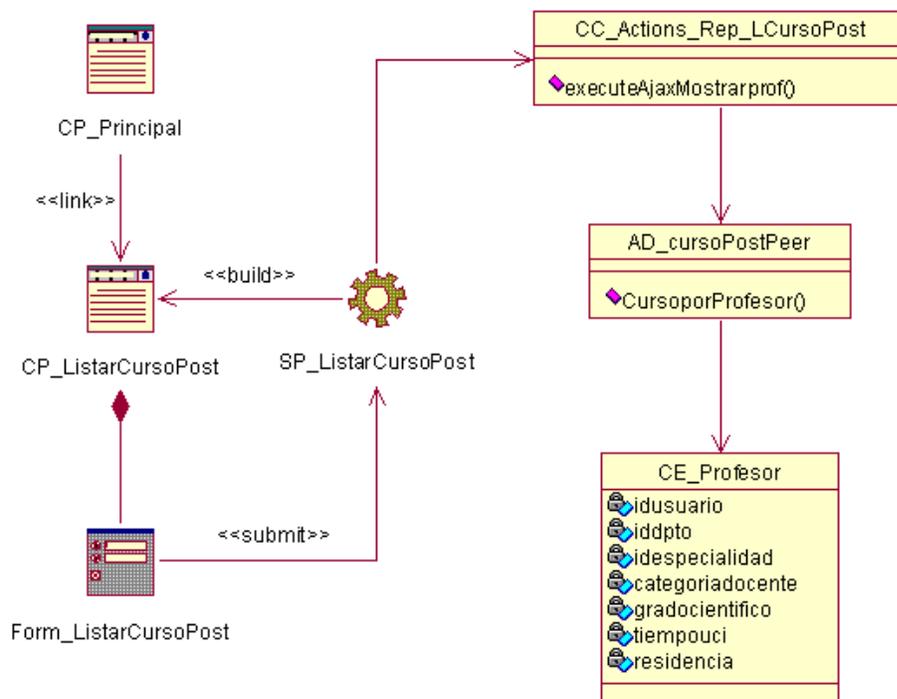


Figura 90. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Cursos de Postgrado.

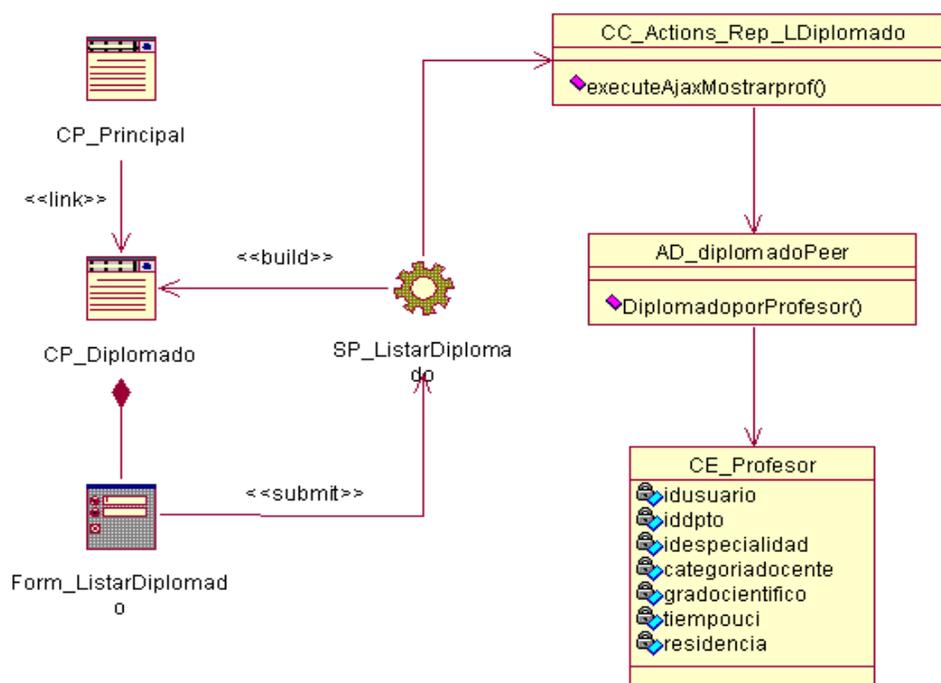


Figura 91. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Diplomados.

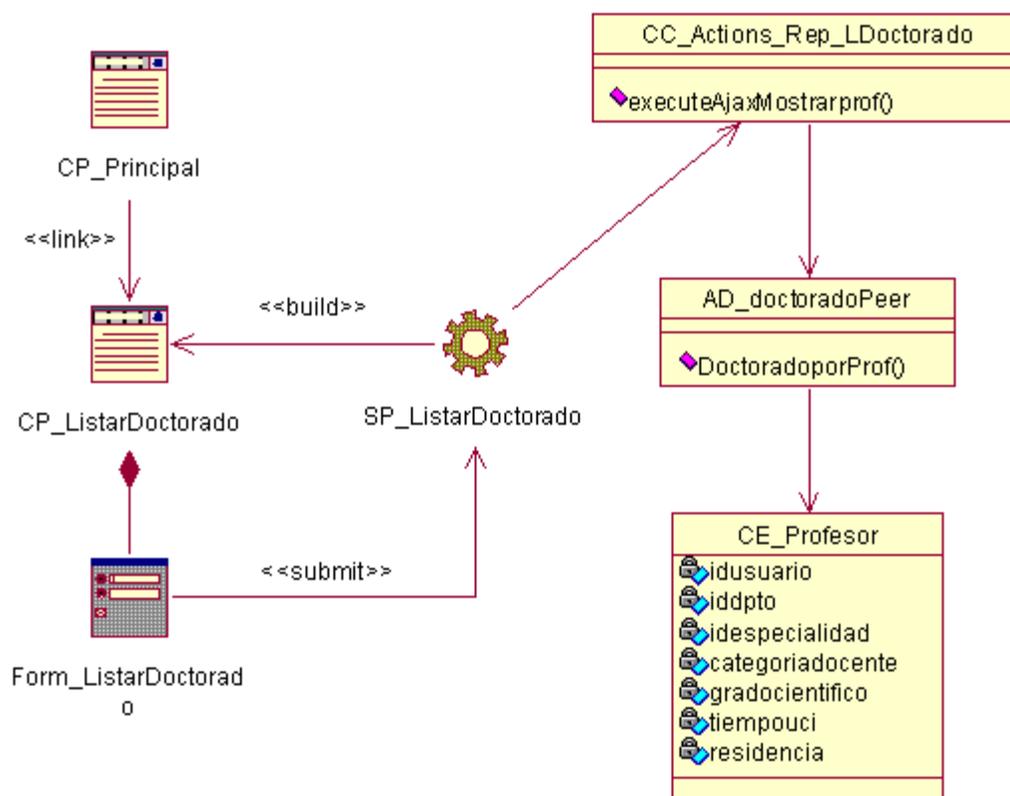


Figura 92. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Doctorados.

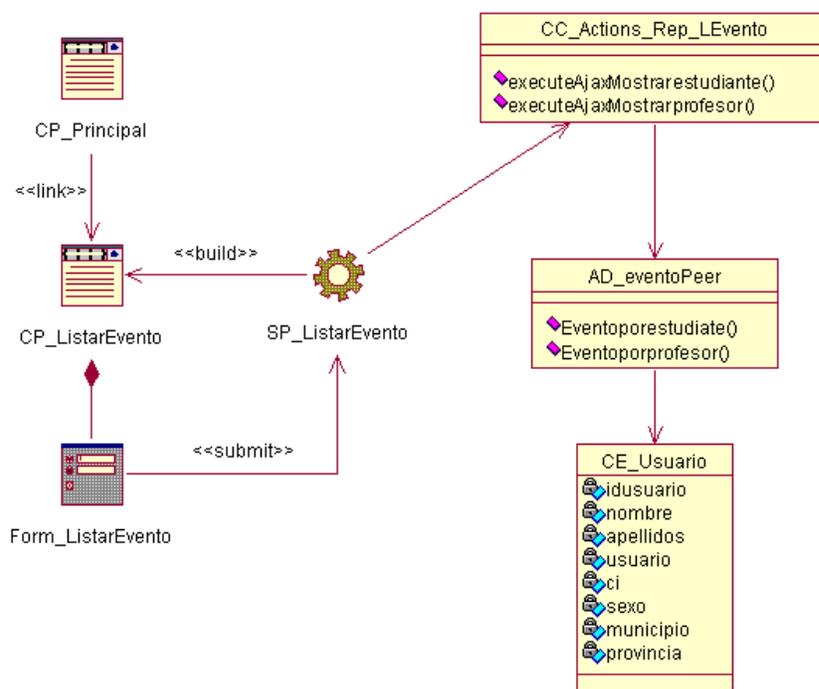


Figura 93. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Eventos.

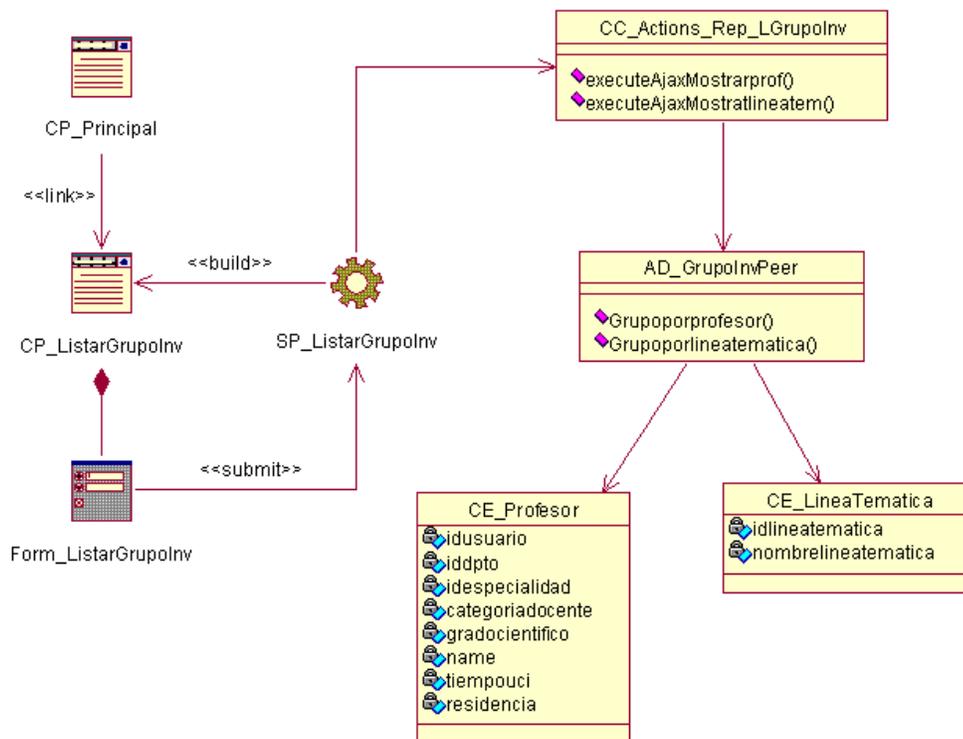


Figura 94. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Grupos de Investigación.

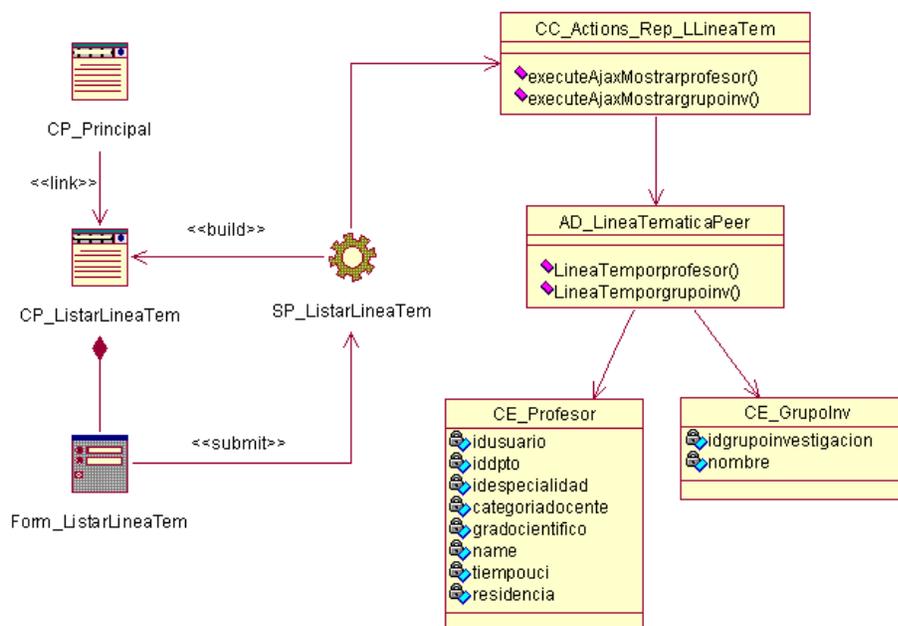


Figura 95. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Líneas Temáticas.

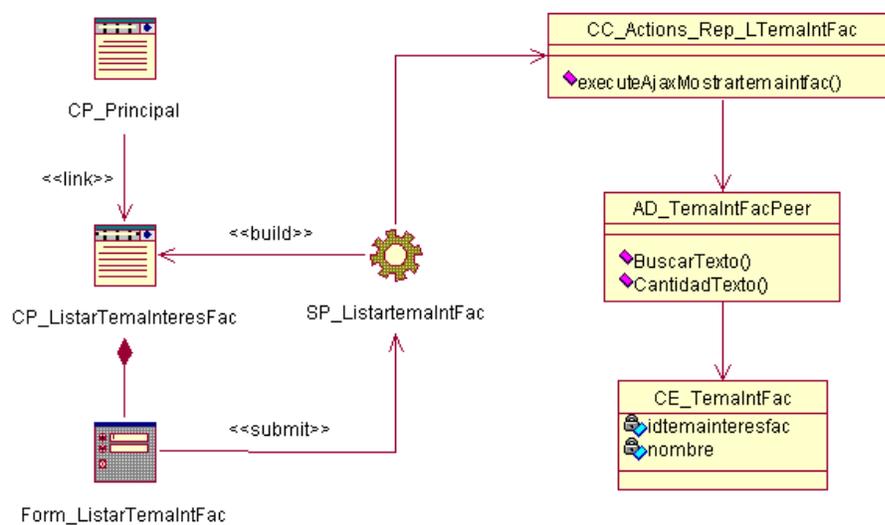


Figura 96. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Temas de Interés de la Facultad.

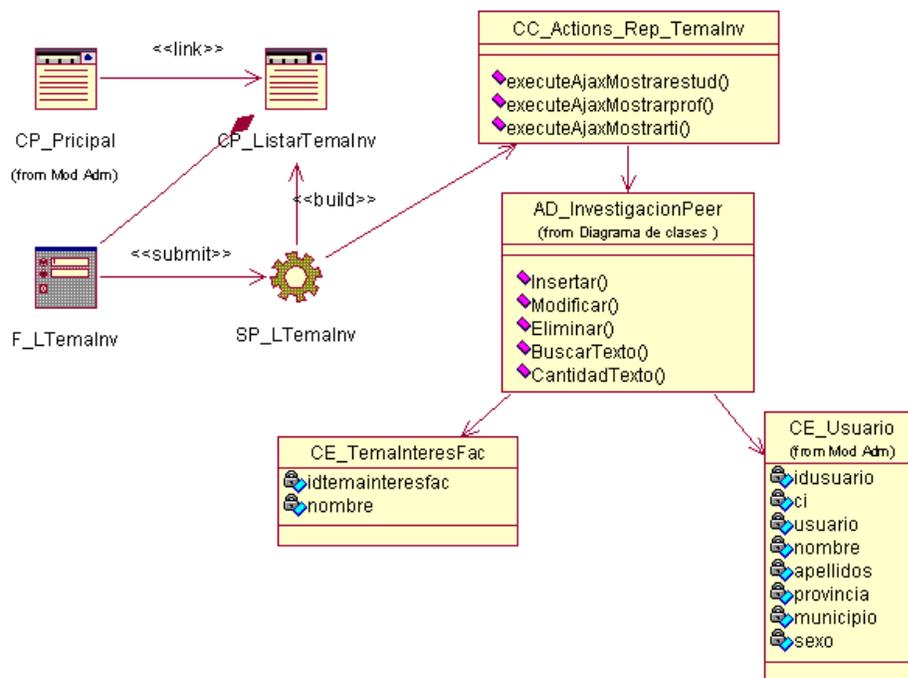


Figura 97. Módulo Reportes. Diagrama del Diseño: CU Listar Temas de Investigación.

Anexo 8. Diagramas de componente.

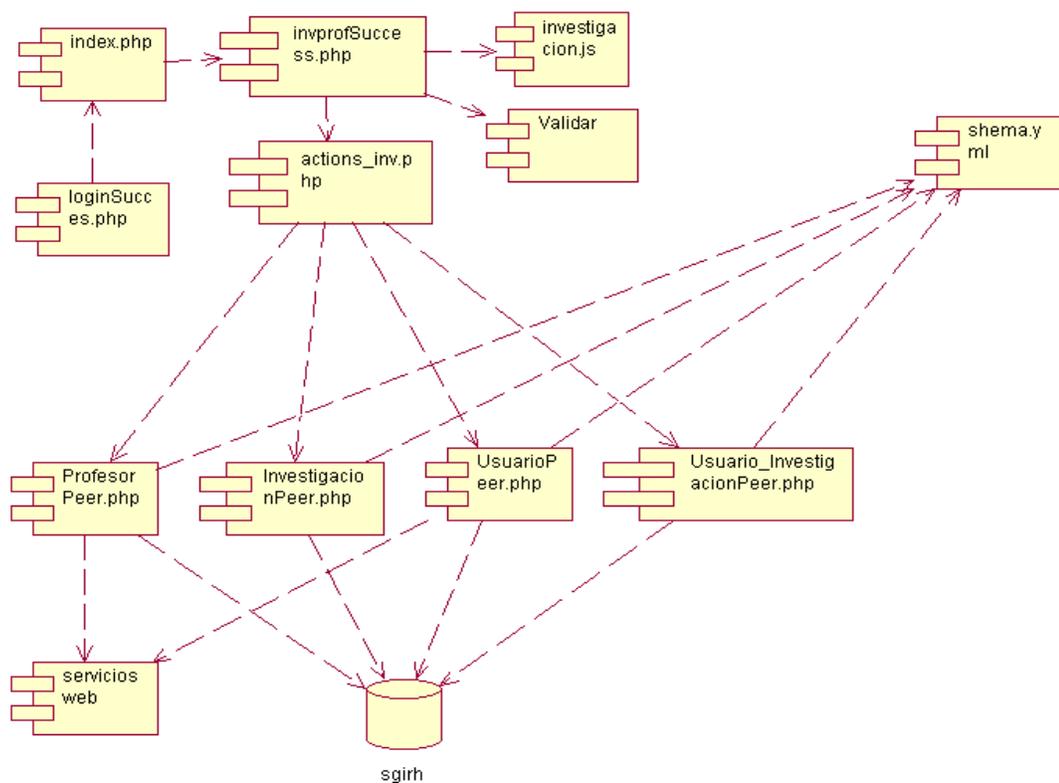


Figura 98. Módulo Investigación. Diagrama de componentes: CU Gestionar Investigación del Profesor.

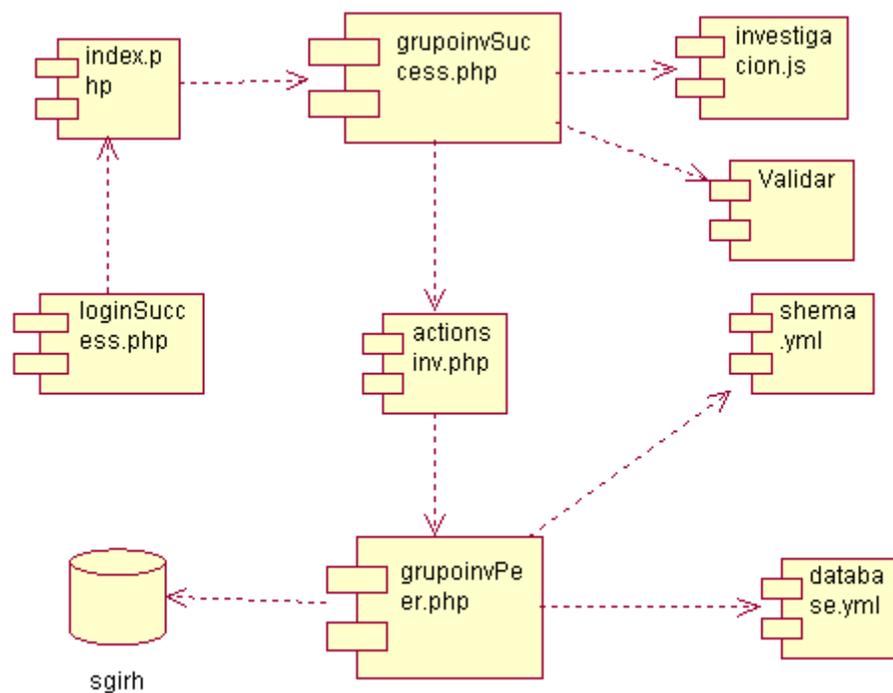


Figura 99. Módulo Investigación. Diagrama de componentes: CU Gestionar Grupo de Investigación.

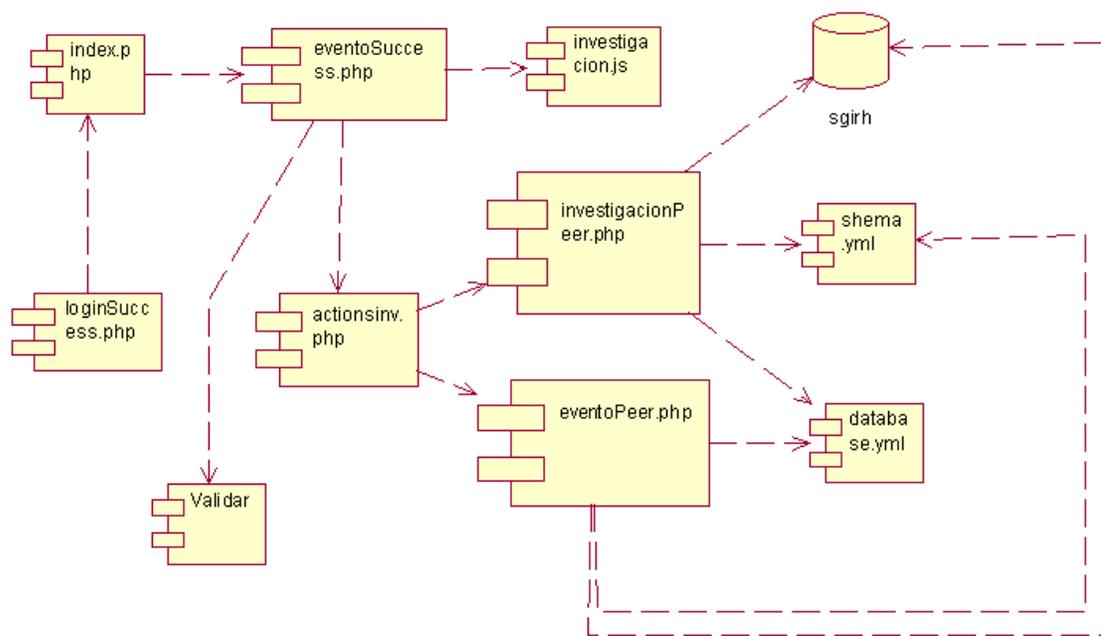


Figura 100. Módulo Investigación. Diagrama de componentes: CU Gestionar Evento Científico.

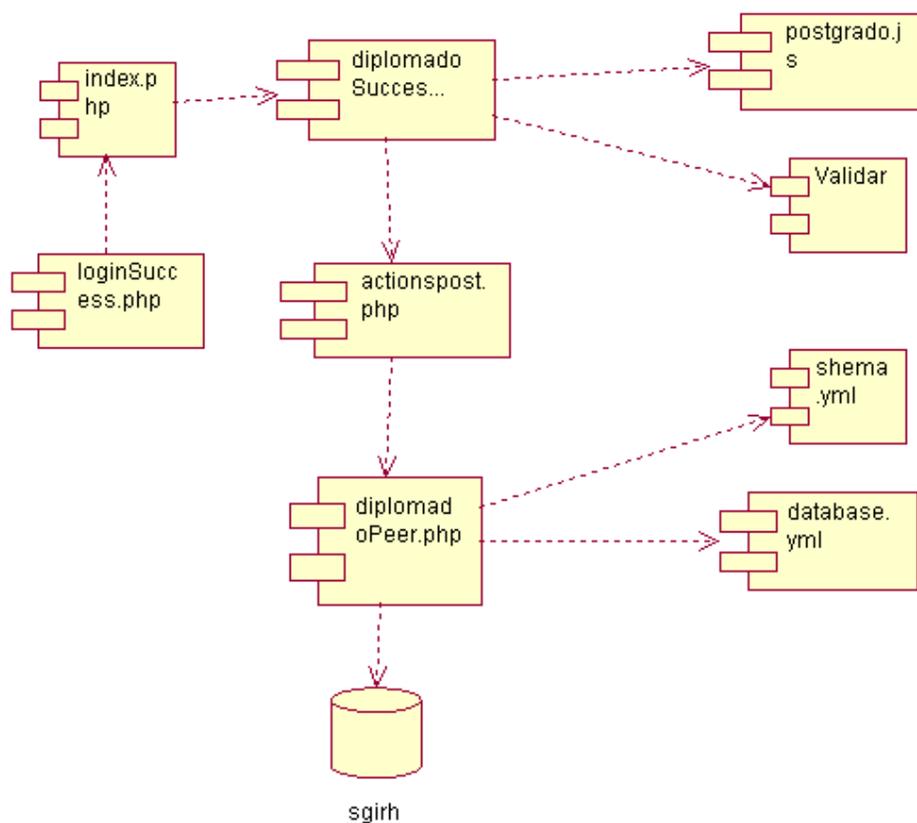


Figura 101. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Diplomado.

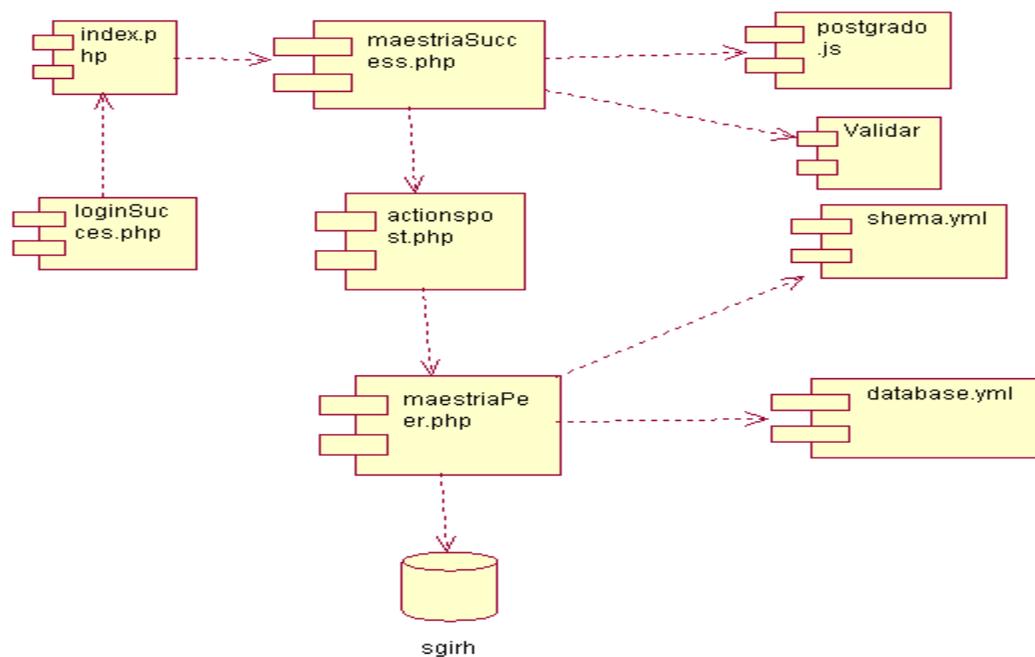


Figura 102. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Maestría.

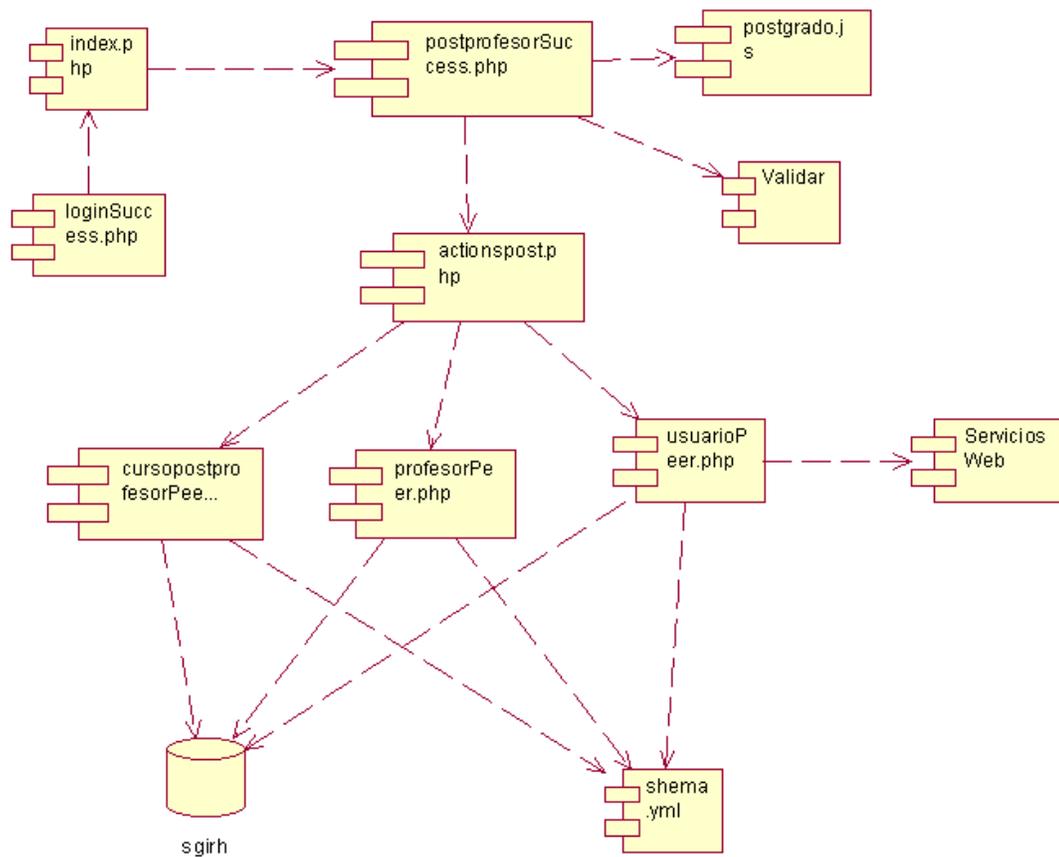


Figura 103. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Curso de Postgrado del profesor.

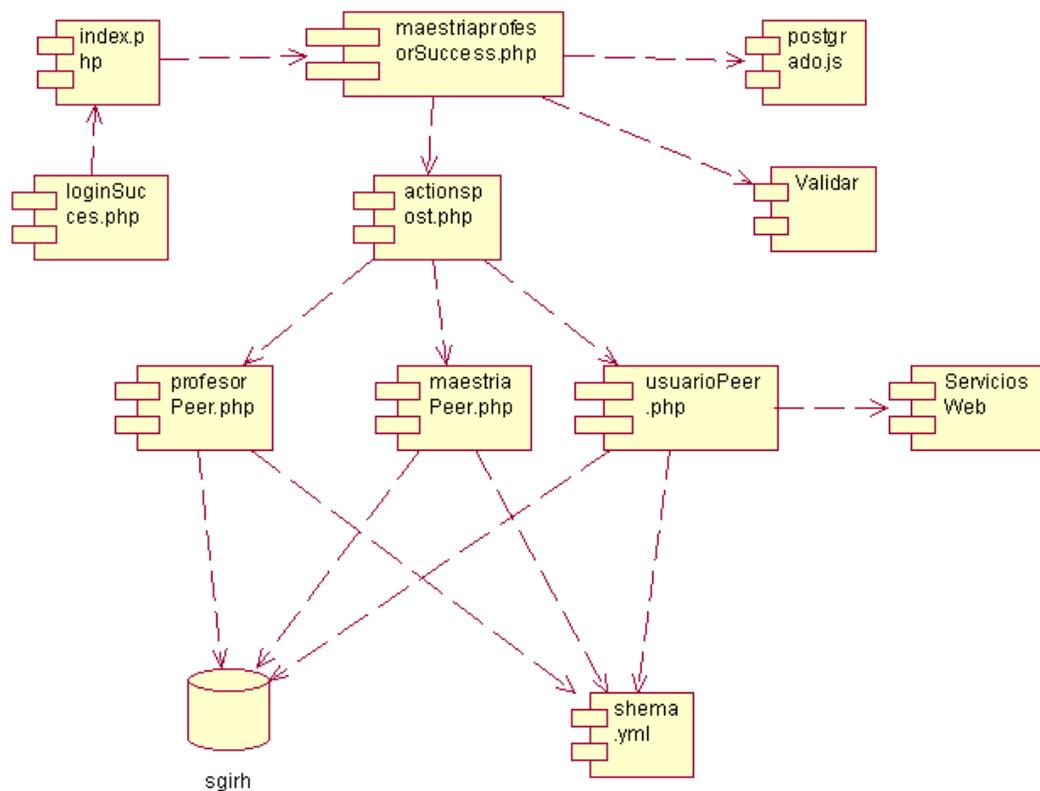


Figura 104. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Maestría del profesor.

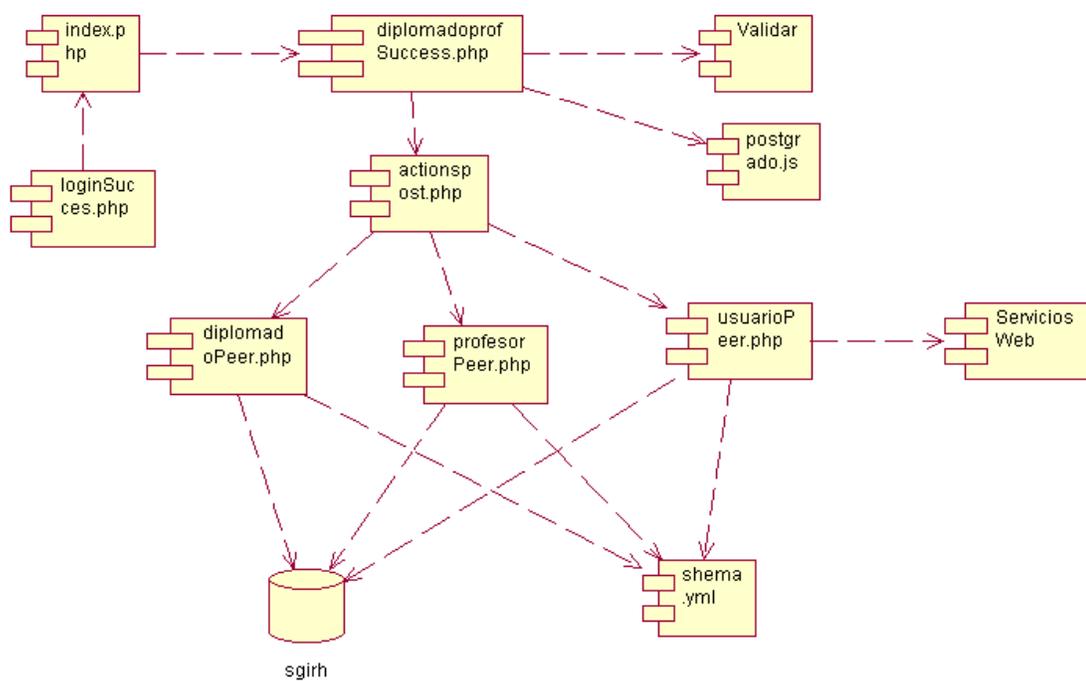


Figura 105. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Diplomado del profesor.

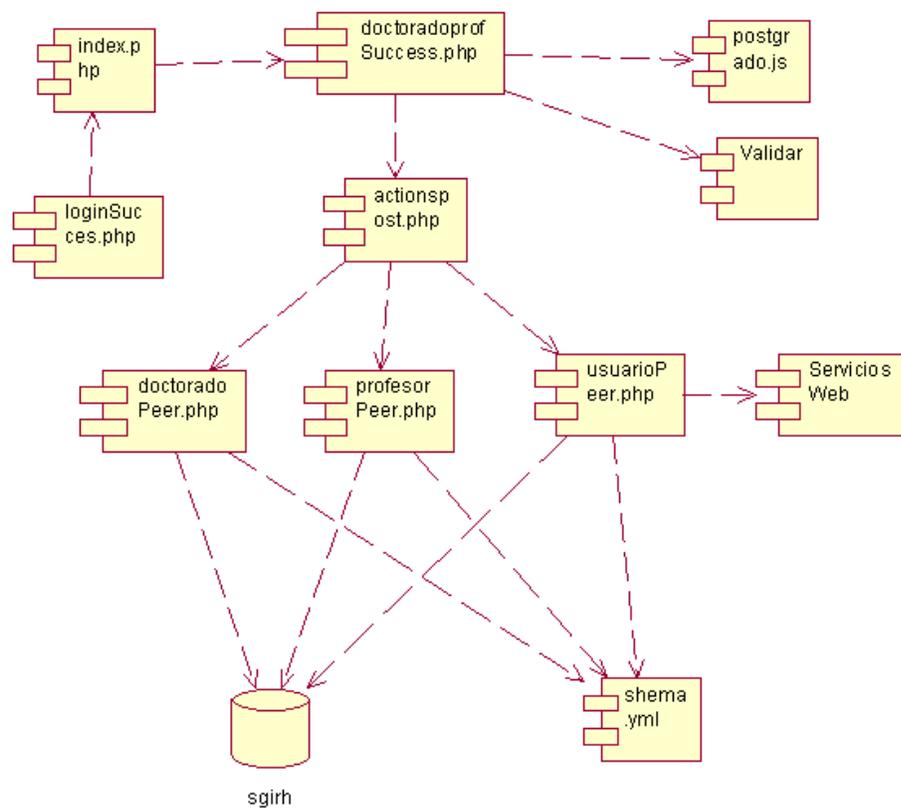


Figura 106. Módulo Postgrado. Diagrama de componentes: CU Gestionar Doctorado del profesor.

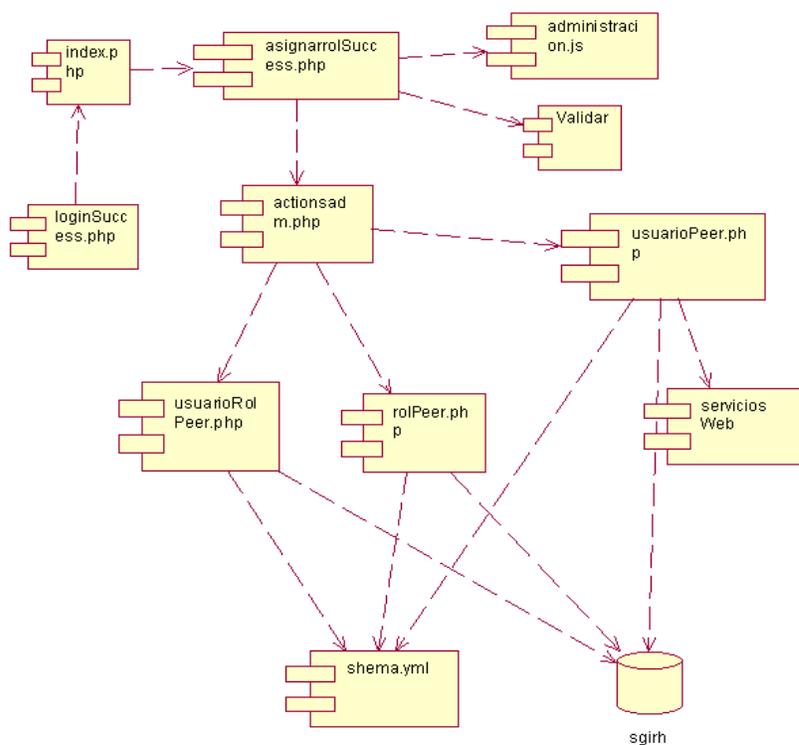


Figura 107. Módulo Administración. Diagrama de componentes: CU Gestionar Rol de usuario.

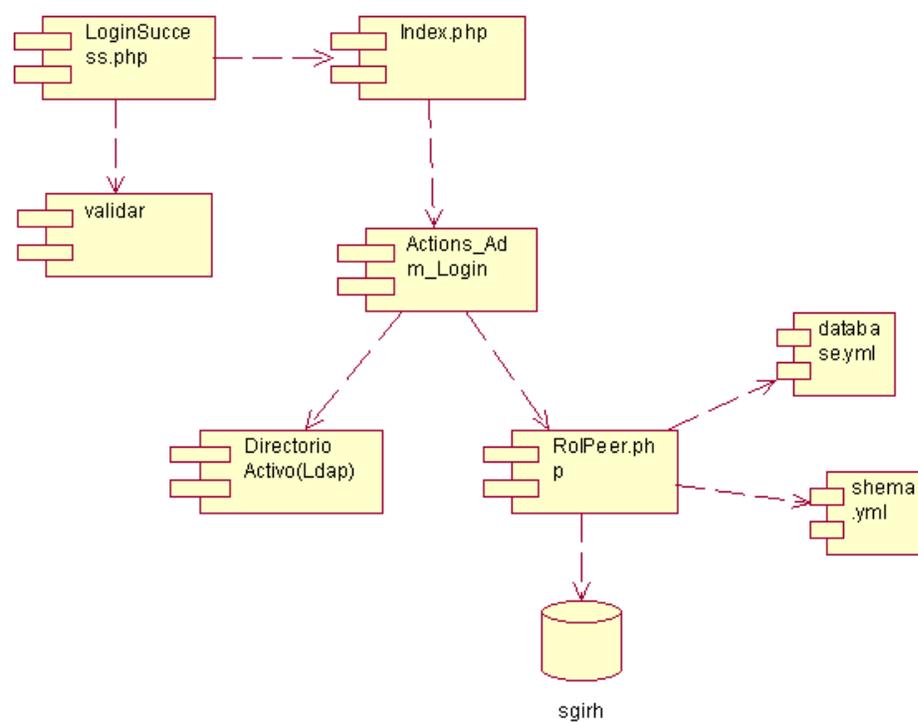


Figura 108. Módulo Administración. Diagrama de componentes: CU Autenticar.

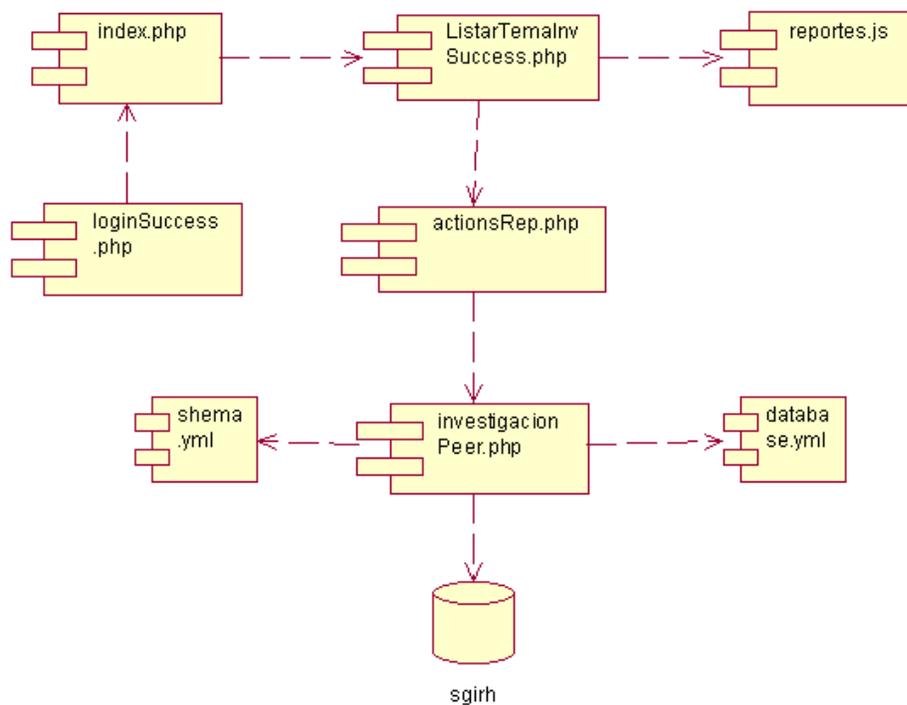


Figura 109. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Temas de Investigación

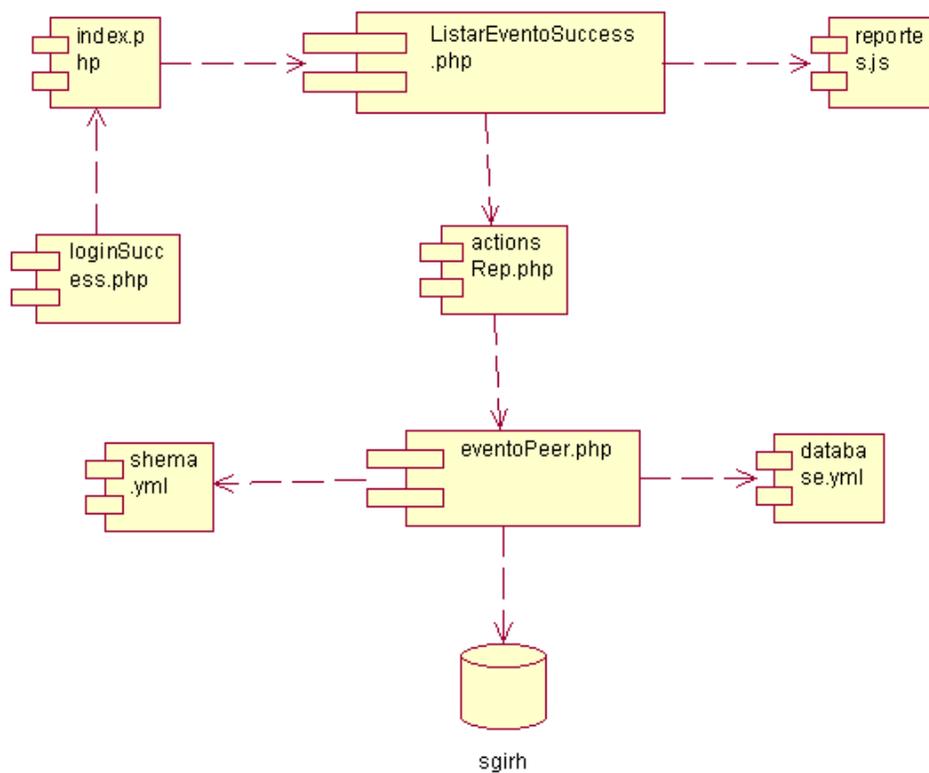


Figura 110. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Eventos Científicos

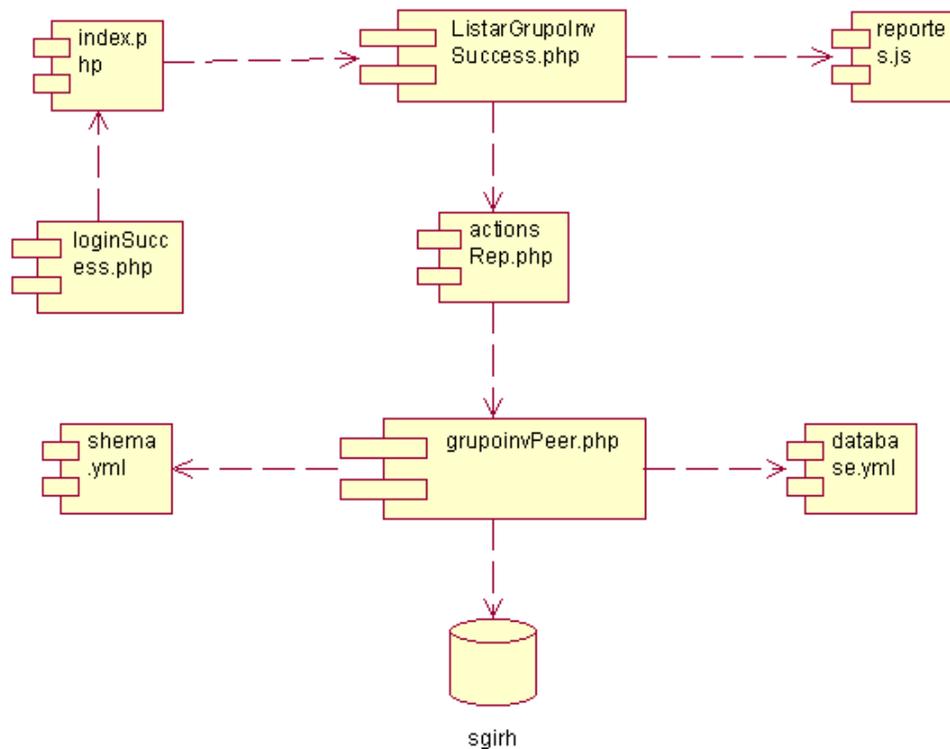


Figura 111. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Grupos de Investigación

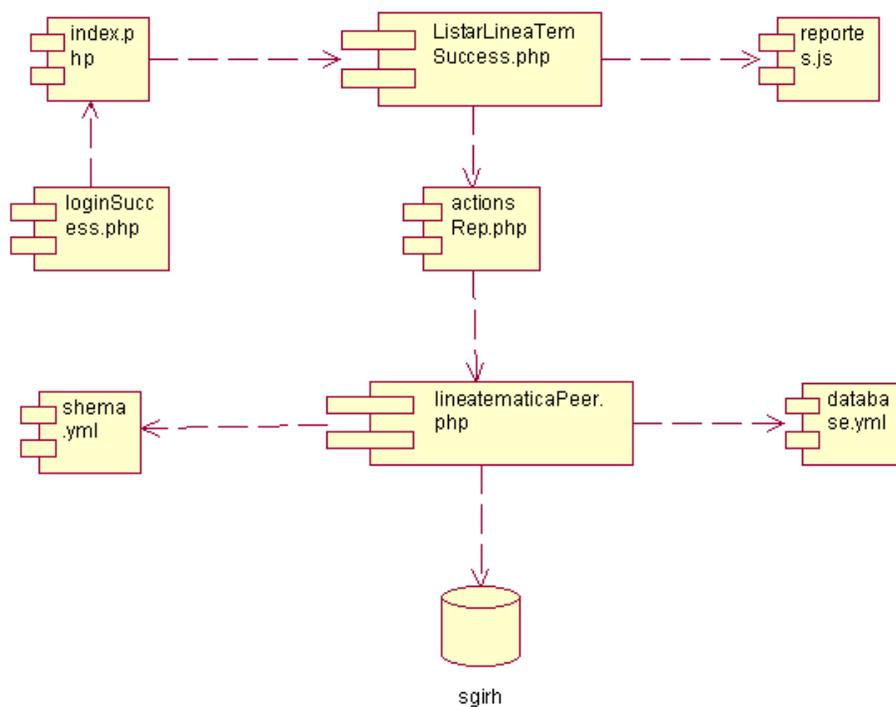


Figura 112. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Líneas Temáticas

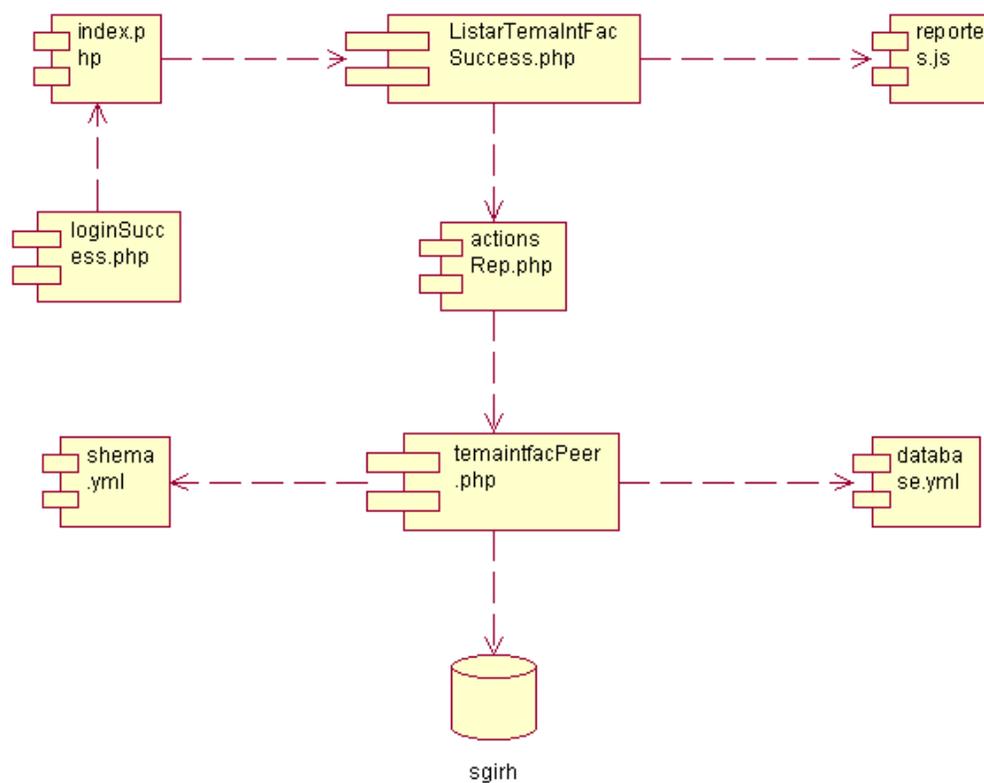


Figura 113. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Temas de Interés de la Facultad

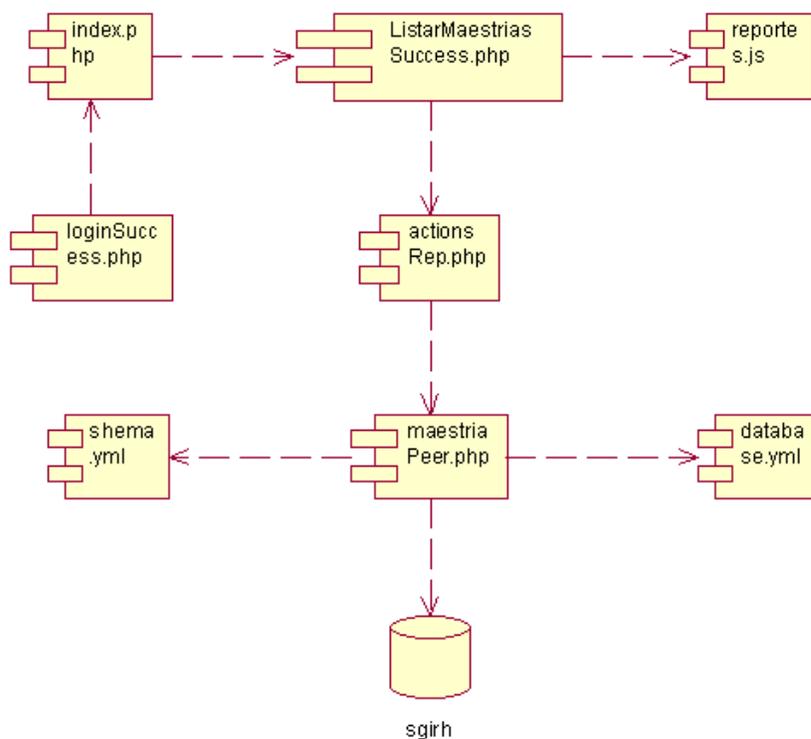


Figura 114. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Maestrías

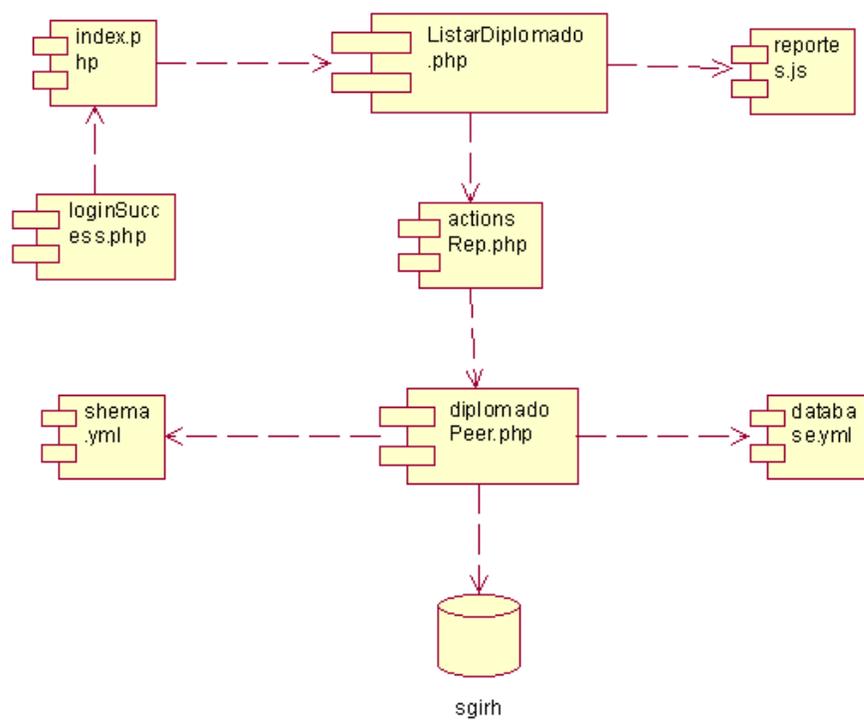


Figura 115. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Diplomados

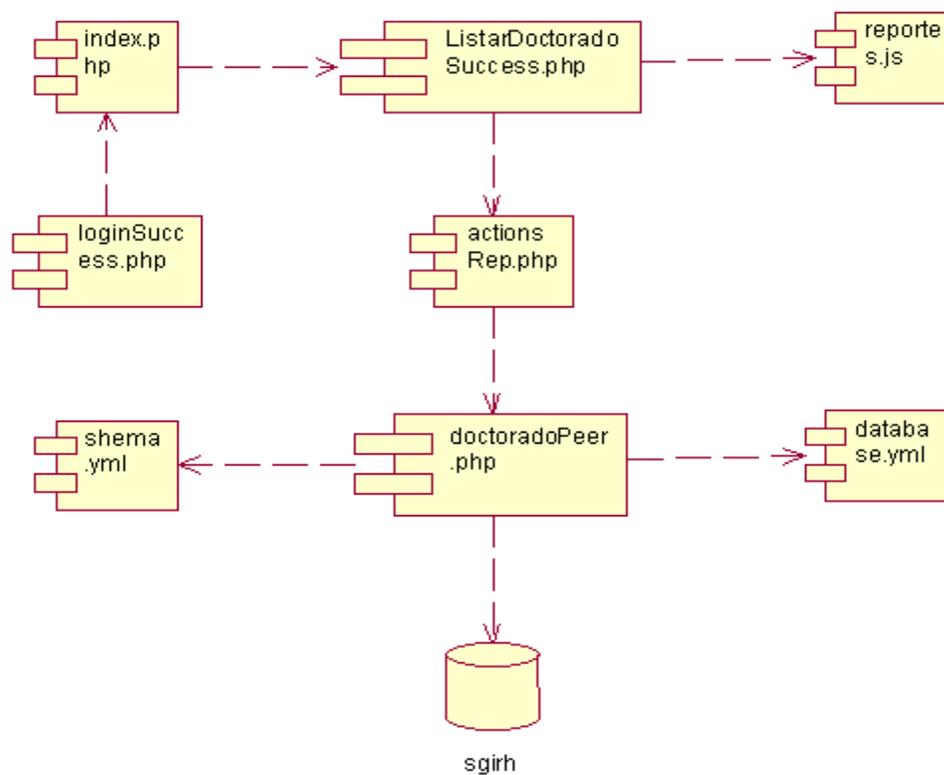


Figura 116. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Doctorados

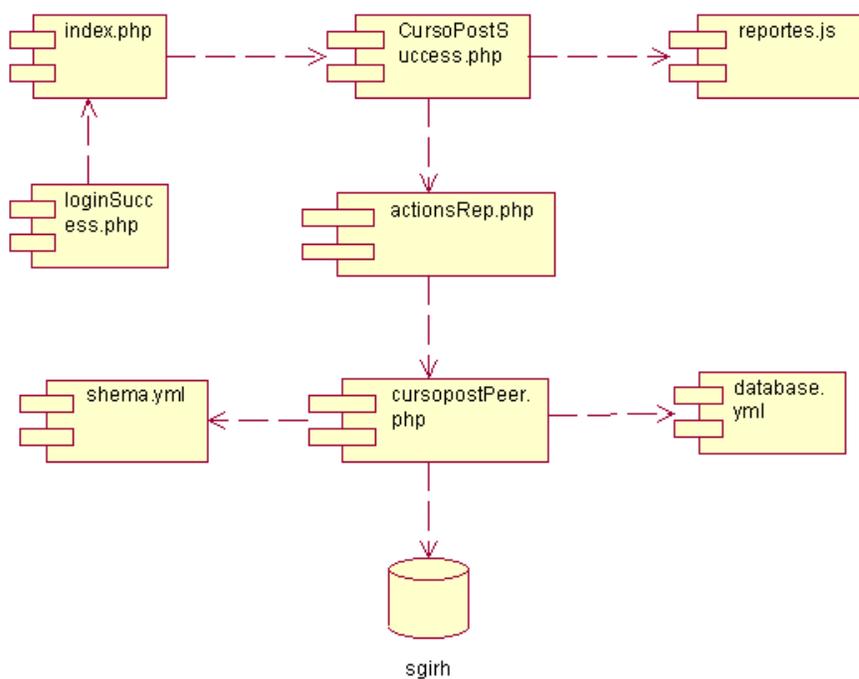


Figura 117. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Cursos de Postgrado

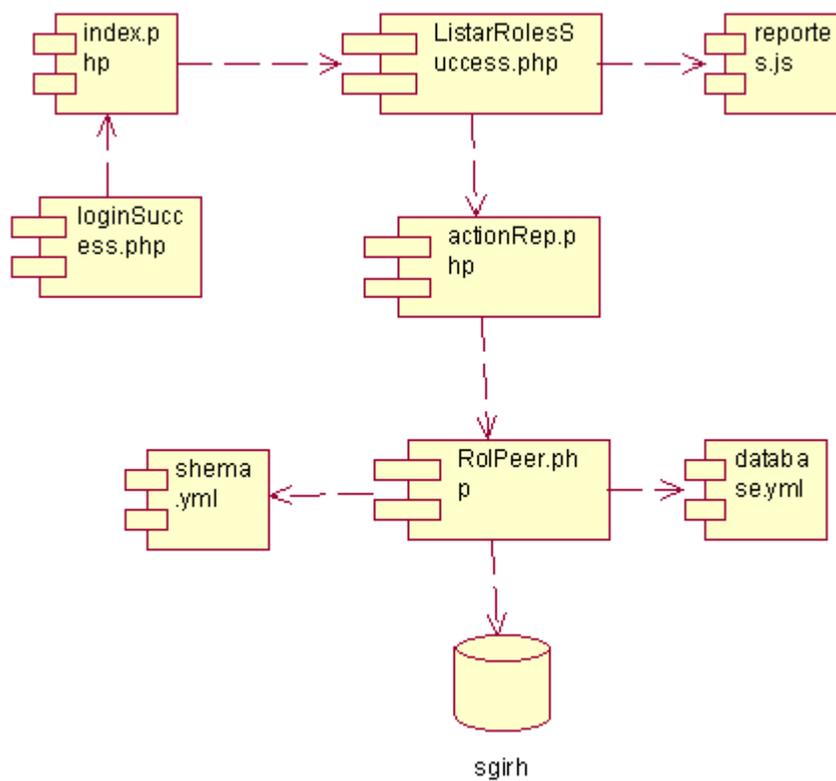


Figura 118. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Roles

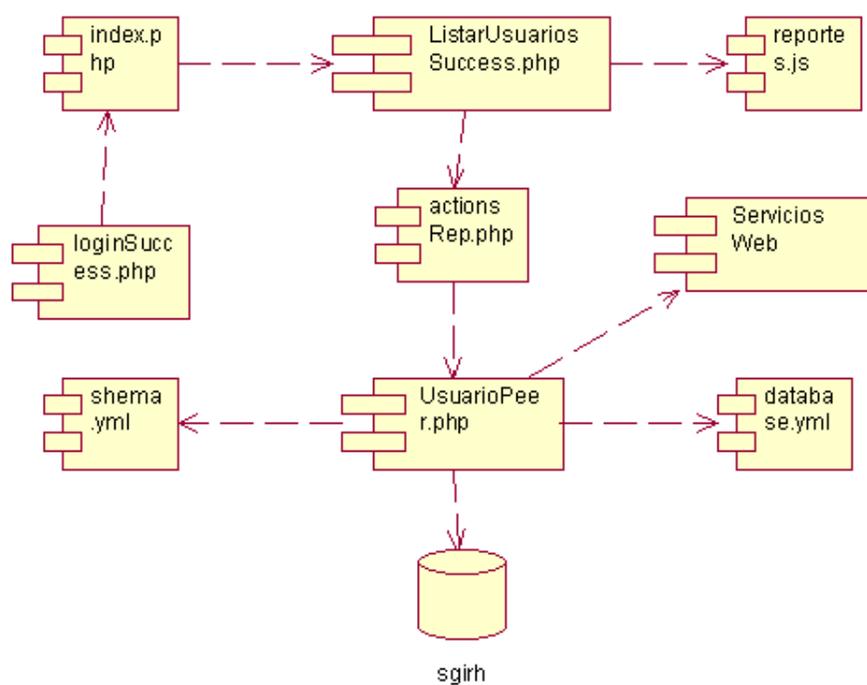


Figura 119. Módulo Reportes. Diagrama de componentes: CU Listar Usuarios

Glosario de términos

Proceso: Un proceso de ingeniería de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un producto. Un proceso es una plantilla para crear proyectos.

Modelo: Un modelo es una abstracción del sistema, especificando el sistema desde un punto de vista y un determinado nivel de abstracción.

Actor del negocio: El término *actor* significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio.

Actor del sistema: Terceros fuera del sistema que interactúan con él.

Reglas de negocio: Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

Requerimientos: Condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un objetivo.

Refactoring: Refactorización

Debugger: Depurador

Wizards: Asistentes

Escalabilidad: Propiedad deseable en un sistema, red o proceso que indica su habilidad para poder hacerse más.