

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 9



TÍTULO: Subsistema de Producción de la Facultad 9

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

AUTORES: Glemnys Gledys García Romanes

Minerva Almarales Garcés

TUTOR: Ingeniero en Ciencias Informáticas Yoandris Silverio Pacheco Jerez

Ciudad de la Habana, Julio 2008

Año 50 de la Revolución

El sabio no se sienta para
lamentarse, sino que se pone
alegremente a su tarea para
reparar el daño.

William Shakespeare

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por guiarnos por el buen camino y ofrecernos su comprensión y apoyo incondicional.

A nuestras hermanas por estar presente en todo momento.

A nuestra familia por los consejos y ayuda brindada.

A nuestro tutor por su paciencia y guía ante cualquier situación.

A nuestros novios por todo su apoyo y paciencia.

A nuestras amigas, amigos y compañeros de estudio por habernos hecho la vida más llevadera.

A todos los que de una manera u otra contribuyeron a la realización de este trabajo.

Gracias

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de diploma a mis
padres, gracias por confiar en mi.
A mis abuelos, ojala siempre estén a mi
lado.
A mis hermanas, que se que puedo contar
con ustedes.
A mis tías, por brindarme su comprensión.
A mi novio, por darme fuerzas para seguir
adelante.
A mis amigas por soportarme todos estos
años.
A todo el que me ayudó en los momentos
difíciles.
Minerva

Dedico este trabajo de diploma en primer lugar a mis padres, por todo el apoyo que me han brindado y el esfuerzo que han realizado.

A mi hermanita, por estar siempre a mi lado y quererme tanto.

A mi tía Rusela, por ser mi segunda madre y apoyarme tanto en todo.

A mis abuelas que aunque ya no estén, se que se sentirían muy felices al ver más que mi sueño, su sueño hecho realidad.

A mi novio por todo su apoyo.

A todo el que me ayudó en los momentos difíciles.

Glemnys.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Glemnys G.Gracía Romanes

Firma del autor

Minerva Almarales Garcés

Firma del autor

Yoandris Silverio Pacheco Jerez

Firma del tutor

DATOS DE CONTACTO

Yoandris Silverio Pacheco Jerez, Ingeniero Informático, graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana Cuba (2006-2007), actualmente se desempeña como adiestrado e imparte la asignatura de Física en el departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 9.

Correo electrónico: ypachecoj@uci.cu

OPINIÓN DEL TUTOR

RESUMEN

Con el continuo desarrollo alcanzado tecnológicamente, muchas instituciones se han orientado camino a informatizar la mayor cantidad de procesos que realizan. La Universidad de las Ciencias Informáticas no se queda atrás en este sentido y precisamente el principal objetivo de este trabajo es la realización de un sistema informático sobre plataforma web que permita la gestión de los procesos asociados a la producción de la facultad 9. Se pretende con el mismo, dar seguimiento a los proyectos productivos, estableciéndose como objetivos específicos documentar el flujo de información de la producción en la facultad y establecer las modificaciones necesarias al flujo de información de la producción logrando su optimización máxima, diseñar y poner en explotación un sistema informático que de respuesta al flujo de información de la producción así como el desarrollo de una base de datos para sustentarlo. Durante el estudio y desarrollo del presente trabajo de diploma se utilizaron como métodos teóricos el Histórico – Lógico, Modelación y Analítico – Sintético, y como métodos empíricos la Observación y la Entrevista. Ante las dificultades que presenta el Vicedecano de producción al buscar alguna información relacionada con la producción en la facultad, se hace evidente lo útil que resultaría la implementación de un sistema capaz de dar sostenibilidad al desarrollo productivo de la Facultad.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica.....	8
1.1 Introducción	8
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema	8
1.2.1 Polo productivo	8
1.2.2 Proyecto productivo.....	8
1.2.3 Líneas de investigación	8
1.2.4 Roles.....	8
1.2.5 Producción.....	8
1.2.6 Sistema.....	9
1.2.7 Subsistema.....	9
1.2.8 Producto.....	9
1.2.9 Curso optativo	9
1.2.10 Gestión de información.....	9
1.3 Objeto de Estudio.....	9
1.3.1 Descripción actual del dominio del problema.....	9
1.4 Análisis de otras soluciones existentes	11
1.4.1 Sistemas nacionales	11
1.4.2 Sistemas Internacionales.....	12
1.5 Conclusiones.....	13
CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar	14
2.1 Introducción	14
2.2 Lenguaje de programación WEB	14
2.2.1 PHP	14
2.2.2 ASP	15
2.3 Entorno de desarrollo integrado (IDE)	16
2.3.1 Eclipse PDT.....	16
2.3.2 Zend Studio.....	17
2.4 Framework a utilizar.....	17
2.4.1 Symfony	17
2.4.2 Kumbia	19
2.5 Patrones de diseño Modelo-Vista-Controlador	20
2.6 Sistema de gestión Base de Datos	21
2.6.1 PostgreSQL.....	21
2.6.2 MySQL	23
2.7 Servidor HTTP Apache	24
2.8 Lenguaje Unificado de Modelación	24
2.9 Metodología de desarrollo.....	25
2.9.1 Rational Unified Process (RUP).....	25
2.9.2 Extreme Programming (XP)	26
2.9.3 Microsoft Solution Framework (MSF)	27
2.10 Herramienta CASE	28
2.10.1 Rational Rose.....	28

2.10.2 Visual Paradigm.....	29
2.11 Diseño de la interfaz (Dreamweaver).....	30
2.12 Conclusiones.....	30
CAPÍTULO 3: Presentación de la solución propuesta.....	32
3.1 Introducción	32
3.2 Modelo de Negocio	32
3.2.1 Actores y trabajadores del negocio	32
3.2.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	34
3.2.3 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio	34
3.3 Requerimientos Funcionales	46
3.4 Requerimientos No Funcionales.....	48
3.5 Descripción del Sistema Propuesto	50
3.5.1 Descripción de los actores	50
3.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	51
3.5.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema.....	51
3.6 Conclusiones.....	66
CAPÍTULO 4: Construcción de la solución propuesta	67
4.1 Introducción	67
4.2 Análisis del sistema.....	67
4.2.1 CU Gestionar Estudiantes	67
4.2.2 CU Gestionar Curso Optativo	68
4.3 Diagramas de clases del diseño	68
4.4 Principios de diseño	70
4.5 Implementación	71
4.5.1 Diagrama de despliegue	71
4.5.2 Diagrama de componentes.....	72
4.5.2.1 Diagrama de componentes Gestionar Estudiantes	72
4.5.2.2 Diagrama de componentes Gestionar Curso optativo	73
4.6 Conclusiones.....	74
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	81
ANEXOS.....	82

INTRODUCCIÓN

El impacto que tiene el desarrollo tecnológico en un país es muy grande e importante. Existe una conciencia creciente acerca de la importancia que tienen las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como herramientas para el logro de las metas del desarrollo económico y social. Este fenómeno ha traído consigo una serie de transformaciones en todas las esferas de la sociedad, cambiando muy profundamente la forma de pensar y de realizar las más diversas funciones.

Es decisión de cada institución, empresa o persona el uso que se le de a la nueva tecnología, pues no siempre es usada de manera positiva. Aunque la tecnología ha existido desde que el ser humano tiene conocimiento y aplicación de la misma, esta no ha tenido tanta importancia como en el último siglo.

La humanidad está dando pasos de gigantes en relación con épocas pasadas. Se ha experimentado un impresionante desarrollo tecnológico que ha logrado solucionar gran parte de los problemas humanos. Con el surgimiento de la computadora, el uso del papel para el almacenamiento de inmensas cantidades de información ha disminuido en buena medida. La informatización se está convirtiendo en una necesidad, pues en cada tarea llevada a cabo por el hombre se evidencia el uso de las tecnologías, que con su vertiginoso desarrollo prometen un futuro cada vez mejor y lleno de esplendor.

Con el impetuoso avance de la informática en Cuba surge la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), creada en el 2002 con el objetivo de formar profesionales capaces de potenciar la industria cubana del software, enfatizando en la salud, la educación, la banca, las telecomunicaciones, el turismo, y la cultura. En la actualidad la UCI trabaja arduamente porque la mayor cantidad de procesos llevados a cabo en ella sean informatizados para garantizar una mayor calidad en las labores realizadas.

La inexistencia de una Intranet en la facultad 9, ha traído consigo ineficiencias en el trabajo que se realiza diariamente en la misma, pues la mayoría de los procesos que se generan en las diferentes áreas se realizan de forma manual. Algunos de estos procesos son:

- ❖ El control de los estudiantes, los recursos y el estado de la residencia, así como los demás procesos relacionados con Extensión Universitaria.

- ❖ Las afectaciones que puede tener un profesor en la ubicación de sus turnos en el horario docente.
- ❖ El control de las licencias de matriculas y las licencias especiales.
- ❖ El reporte y control diario de la información, de vital importancia, para llevar a cabo el óptimo funcionamiento del trabajo del Departamento Docente.
- ❖ El control de la estadística, recursos materiales y humanos, así como el seguimiento de los proyectos productivos en el Vicedecanato de Producción.
- ❖ El registro y gestión de los datos de profesores y trabajadores de la facultad.
- ❖ El proceso de nómina y aseo de los profesores y trabajadores de la facultad.

Sería de gran utilidad que toda esta información se controlara de forma centralizada para impedir pérdidas y poca coordinación, así como repetición de datos entre los diversos directivos que velan por el funcionamiento de la facultad 9.

Esta investigación se centra específicamente en darle seguimiento de los proyectos productivos en el Vicedecanato de Producción, planteándose como **problema científico**: ¿Cómo erradicar las dificultades existentes en la gestión de los procesos asociados a la producción? Y como **objeto de estudio** la gestión de los procesos asociados a la producción.

De forma **general** se pretende desarrollar un sistema informático sobre plataforma web que permita darle seguimiento a los proyectos, estableciéndose como **objetivos específicos**:

1. Documentar el flujo de información de la producción en la facultad y establecer las modificaciones necesarias al flujo de información de la producción logrando su optimización máxima.
2. Diseñar y poner en explotación un sistema informático que de respuesta al flujo de información de la producción así como la base de datos para sustentarlo.

El **Campo de acción** está dado por la informatización del proceso de gestión del vicedecanato de producción, planteándose como **hipótesis** la siguiente:

Si se estudian las condiciones actuales de los procesos asociados a la producción de la Facultad 9 y de las más actuales tecnologías para el diseño y desarrollo de aplicaciones Web, entonces se podrá crear un sistema Web para la gestión de la producción en la facultad 9, obteniendo como **variable**

dependiente: sistema Web para la gestión de la producción y como **variables independientes:** estudio de las condiciones actuales de los procesos asociados a la producción de la Facultad 9, estudio de las más actuales tecnologías para el diseño de aplicaciones Web y estudio de las más actuales tecnologías para desarrollo de aplicaciones Web.

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó como métodos:

Teóricos:

- 1. Histórico – Lógico:** Este método permite estudiar la trayectoria real de los fenómenos y acontecimientos en el decursar de su historia, en este caso, la gestión de la producción de la facultad 9 hasta este momento, así como las vías utilizadas para la realización de esta actividad. Igualmente se estudia con más profundidad la tecnología que se va a utilizar para la realización del sistema Web para la gestión de la producción de la facultad 9. El método lógico y el histórico no se pueden ver de forma independiente uno del otro, sino que por el contrario, están estrechamente relacionados entre sí.
- 2. Modelación:** La modelación es una reproducción simplificada de la realidad que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio. En la presente investigación se realizan modelos para lograr una más clara comprensión del problema planteado, realizándose diferentes diagramas que van a ayudar a la confección del sistema Web de forma eficaz.
- 3. Analítico – Sintético:** Permite analizar documentos, técnicas y ejemplos que posibilitan una mejor información acerca de las más actuales tecnologías para el diseño de aplicaciones web.

Empíricos:

- 1. Observación:** Este es un procedimiento fácil de llevar a cabo y muy útil en cualquier tipo de investigación. Permite al observador apreciar directamente lo que ocurre en realidad y se puede usar en diferentes momentos de dicha investigación. En este caso, se observa la forma en que se realiza hasta el momento el control de la estadística, los recursos materiales y humanos, así como el seguimiento de los proyectos productivos.

- 2. Entrevista:** Es una conversación planificada entre el investigador y el entrevistado para obtener información. En esta investigación se hace uso principalmente de la entrevista no estructurada pues no se lleva un cuestionario rígido. Además, se aplica a especialistas en el tema, en este caso a los jefes de cada polo, con el fin de obtener criterios de expertos.

Se tiene en cuenta una población de 17 líderes de proyecto de la facultad 9, tomando como muestra 7 de estos líderes, pues para que la investigación sea confiable esta debe representar al menos un 10% de la población.

Se utiliza el muestreo **intencional**, porque se realizan entrevistas a los líderes de proyecto que más experiencia tienen.

Como orientación para el cumplimiento de los objetivos planteados se elaboraron y cumplieron las siguientes **tareas específicas**:

1. Estudio de las principales y más actuales tecnologías utilizadas para el diseño y desarrollo de aplicaciones Web en Cuba y el mundo.
2. Estudio de estándares nacionales e internacionales para el desarrollo de aplicaciones Web.
3. Estudio de las condiciones actuales en las cuales se desarrolla la Gestión de los procesos vinculados a la Producción de la Facultad.
4. Planteamiento del flujo de información, sus nodos centrales, así como los datos de entrada y reportes para la actividad de gestión de los procesos vinculados a la Producción de la Facultad, y el flujo de la información que se maneja.
5. Diseño del subsistema para la Gestión de la Producción de la Facultad 9.
6. Desarrollo de un prototipo funcional que permita llevar a cabo el proceso de Gestión de la Producción en la Facultad, así como la información que se maneja.

Se espera como **posibles resultados**:

1. Documentación de los procesos que sostienen la producción en la facultad y sus mejoras potenciales para un funcionamiento óptimo.

2. Sistema web para la informatización de la actividad del Vicedecanato de Producción e Investigaciones que garantizará una mayor rapidez y eficiencia en el trabajo.

CAPÍTULO 1: Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

La Universidad de hoy es un ente altamente dinámico y por su propia razón de ser, la de preparar al hombre nuevo, pudiera considerarse como un sistema único y productivo de sumo valor. El objetivo fundamental de este capítulo es abordar distintos aspectos que se utilizan como soporte teórico del sistema diseñado. Se exponen a través de una descripción los conceptos asociados al problema, los cuales ayudarán a comprender el desarrollo del proceso en cuestión, se enunciarán también, algunos relacionados con el objetivo de esta investigación y se expondrán ejemplos de otros sistemas de gestión asociados a la producción.

1.2 Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 Polo productivo: Agrupa proyectos que trabajan sobre una misma línea de investigación sobre un tema determinado.

1.2.2 Proyecto productivo: Un proyecto productivo implica a un equipo de personas asignadas para lograr un resultado dentro de las restricciones del negocio, es decir tiempo, coste y calidad. A partir de un proyecto productivo se obtiene como resultado un producto.(1)

1.2.3 Líneas de investigación: Una línea de Investigación está asociada a una organización académica abierta con estructura horizontal, mediante la cual un equipo de docentes, profesionales egresados y estudiantes participantes, interaccionan sistemáticamente en función de un área de disciplina determinada del saber, con el objetivo terminal de transmitir, generar nuevas aplicaciones y producir conocimientos alrededor de esa área.(2)

1.2.4 Roles: Los roles son papeles que cumplen los trabajadores. Un trabajador puede asumir roles en relación con otros trabajadores en diferentes flujos de trabajo. Por ejemplo, el trabajador ingeniero de componentes puede participar en varios flujos de trabajo y puede asumir un rol diferente en cada uno de ellos.(1)

1.2.5 Producción: Un proyecto de producción constituye el proceso de transformación de unos objetivos y recursos en resultados prácticos para una entidad determinada o dirigido a la sociedad.

1.2.6 Sistema: Conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía, materia para proveer información, energía, materia. (3)

1.2.7 Subsistema: Cada uno de los componentes principales de un sistema se llama subsistema. El concepto de subsistema viene del mundo de la ingeniería, en donde se usa fundamentalmente para descomponer o componer partes. Un subsistema habitualmente agrupa un conjunto de elementos que desempeñan una función o varias funciones de un tipo similar.(4)

1.2.8 Producto: Artefacto que se crea durante la vida del proyecto, como los modelos, códigos fuentes ejecutables y documentación. Cada ciclo produce una nueva versión del sistema, y cada versión es un producto preparado para su entrega.(1)

1.2.9 Curso optativo: Conjunto de conocimientos organizados de forma estructurada de cualquier materia o tema que reciben los estudiantes de manera opcional con el objetivo de prepararse profesionalmente, desarrollar habilidades y capacidades. Estos no forman parte del plan de estudio del programa académico, sino que pueden contribuir a la formación del estudiante en su perfil u otro interés del centro. Cada curso tiene un programa analítico que recoge los objetivos, temas, frecuencias, tipo de clases y otros datos. Este puede ser impartido por estudiantes especializados en el tema o profesores. La forma de evaluación es mediante prueba de suficiencia o recibiendo el curso durante un período determinado.

1.2.10 Gestión de información: Es todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al costo adecuado, en el tiempo oportuno, en el lugar apropiado, para tomar la acción correcta.

1.3 Objeto de Estudio

El objeto de estudio lo constituye la gestión de los procesos asociados a la producción.

1.3.1 Descripción actual del dominio del problema

Un proyecto comienza cuando la dirección de producción de la UCI le asigna un proyecto a la facultad. Se crea un equipo de trabajo que debe tener más de un profesor o estudiantes experimentados. Este se encarga de contactar con los clientes para saber cuales son sus expectativas.

El Vicedecano de producción es el encargado de seleccionar los estudiantes que integrarán los proyectos, esta selección también puede ser realizada por el jefe de proyecto o jefe de polo, en caso de que el vicedecano lo autorice. Una vez realizada esta selección, el jefe de proyecto le asigna uno o varios roles a cada estudiante seleccionado, que no es aprobado hasta que esta propuesta no sea aceptada por el Vicedecano de producción, que es el encargado de almacenar toda la información relacionada con cada proyecto.

Los datos almacenados solo pueden ser modificados por el decano y el Vicedecano de producción. Los jefes de polo y de proyecto no tienen permiso para realizar ningún cambio; en caso de existir esta necesidad, se le otorgarán privilegios previamente aprobados por el Decano o Vicedecano de producción. Los estudiantes solo podrán acceder a determinada información sin ningún permiso de modificación. El Vicedecano de producción le asigna a cada polo los cursos optativos que va a necesitar.

2.3.2 Situación Problemática

Actualmente en la UCI no existe un sistema informático que permita gestionar todos los procesos asociados a la Producción relacionados con el seguimiento de los proyectos productivos. El Vicedecano de Producción es el encargado de llevar el control de todas las actividades, modificaciones y actualizaciones que se realicen dentro de cada polo productivo. De cada polo debe saber su estructura y proyectos que lo componen. De cada proyecto deberá controlar la estructura y cantidad de estudiantes registrando además el nombre del estudiante y cantidad de cursos optativos cursados. Aunque se han aprovechado las posibilidades que brindan las tecnologías para un mayor control de la información, como Microsoft Excel, todos estos datos son manejados manualmente provocando lentitud e ineficiencias en el trabajo. Es por esto que sería de gran utilidad un sistema web que posea toda esta información organizada para garantizar una mayor rapidez y eficacia en el trabajo.

1.4 Análisis de otras soluciones existentes

Con el creciente avance tecnológico alcanzado a nivel mundial se ha hecho necesaria la creación de sistemas informatizados que contribuyan a un mejor control de grandes volúmenes de información. A continuación se citan algunos ejemplos de sistemas de gestión de información existentes tanto a nivel nacional como internacional.

1.4.1 Sistemas nacionales

SAIDO: Es un sistema de información Docente, uno de los primeros Sistemas diseñados e implantados por el CECAM (Centro de cibernética aplicada a la Medicina). Actualmente está implantado a nivel de Facultad e Instituto en todo el país.

Es un sistema de base de datos que contiene y procesa información sobre los estudiantes de ciencias médicas, incluye módulos de matrícula, actualización y notas. Salidas para información al Instituto y el MINSAP y permite obtener por selección listados, tablas y totales sobre los datos almacenados.(5)

GESTACAD: Este sistema para la gestión académica fue desarrollado en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” en la Facultad de Informática, encontrándose actualmente en explotación en dicha universidad. Está completamente basado en plataforma Web y totalmente programada en PHP. Incluye los módulos correspondientes de administración, de secretarías y de matrícula.

En la actualidad GESTACAD es capaz de realizar diversas acciones y brindar numerosos reportes, los cuales son fruto de los requisitos funcionales del sistema recogidos en la fase de análisis como son:

1. Búsqueda de un alumno.[Brinda la ubicación según el horario docente]
2. Listado de estudiantes por grupo.
3. Reportes dinámicos de la información existente. [Se le da la posibilidad al usuario de seleccionar los campos de datos que desea obtener en el reporte así como el título de este y las condiciones que debe cumplir la información a mostrar].
4. Reporte de notas por asignatura y grupo [examen final, extraordinario, especial, premio]
5. Tabla con los resultados docentes de un grupo en un semestre.
6. Reporte de los resultados académicos de un estudiante en toda su carrera.[Hoja de Rendimiento]
7. Actas de exámenes de las diferentes asignaturas.

8. Registro de características de un grupo de estudiantes.
9. Dar baja a un estudiante.

GESTACAD será capaz de implementar los siguientes aspectos:

1. Un Módulo de Administración para la gestión de las tablas del sistema vía Web así como agregar nuevas consultas al sitio oficial y establecer los distintos niveles de acceso a estas.
2. Un Módulo Web para las Secretarías Docentes para la Gestión de Estudiantes que permite, hasta el momento, la realización de acciones generales y comunes en una Secretaría Docente así como la obtención de reportes oficiales.
3. Un Módulo Web para los Jefes de Departamentos docentes donde se incluyen acciones relativas como la asignación de la carga docente y el control sobre los profesores del Dpto.
4. Un Módulo Web para la Gestión de la Matrícula.
5. Un Módulo Web para los Profesores, donde estos pueden llevar el control docente de sus estudiantes, el control de las evaluaciones y reportes relativos a su carga docente.
6. Un sitio Web con reportes en línea con la utilidad del registro docente para los profesores, además de la búsqueda de estudiantes la cual devuelve, algunos datos personales del estudiante, su ubicación según el horario docente detallando aula, asignatura y tipo de clases que está recibiendo, además de su estado y si se ha pasado asistencia en el turno de clase.(6)

1.4.2 Sistemas Internacionales

AGUILA: Administración y Gestión Universitaria de Información a la Labor Académica. Chile.

Permite recopilar y tratar la información de los distintos niveles institucionales, lo que relaciona la labor docente, investigativa, de creación artística y extensión, y permite conocer cuantitativa y cualitativamente las iniciativas desarrolladas por los distintos organismos de la institución.

Entre sus principales módulos se encuentran el de Personal Académico, que recoge todo la información referente a estudiantes y profesores, el de Actividad Académica que recoge todo lo referente a los programas de estudio, las carreras, programas de postgrados y post-título, el de Proyecto y Creación Artísticas, que recoge todo lo referente a los proyectos, publicaciones, creaciones artísticas y culturales.

SinedUC: Es un sistema de información a través de Internet orientado a los colegios de Chile, que permite administrar en forma consolidada a todos los colegios que dependen de un mismo sostenedor.

Está diseñado como herramienta para apoyar y mejorar la gestión y la calidad de la educación chilena, a través de continua investigación y desarrollo, capacitación especializada y asesoría organizacional.(7)

1.5 Conclusiones

En este capítulo se realizó una descripción del problema existente, explicando cómo se lleva a cabo el proceso de gestión de la producción en la Facultad 9. Debido al gran volumen de información que es manejada manualmente por el vicedecano de producción, se hace necesaria la implementación e implantación de un sistema informático con el objetivo de garantizar una mejor eficiencia en cuanto a los procesos que se manejan.

Para esto se hizo un estudio de algunos sistemas existentes, con el objetivo de reunir sus mejores características, y realizar exitosamente un sistema que permita gestionar los procesos asociados a la producción de la facultad 9.

CAPÍTULO 2: Tendencias y tecnologías actuales a desarrollar

2.1 Introducción

El gran desarrollo alcanzado en la rama de la Informática ha traído como consecuencia que se generen nuevos cambios para contribuir a mejorar la existencia humana. Las herramientas de desarrollo de software también sufren cambios que vienen a optimizar el trabajo que con ellas se puede realizar. El objetivo de este capítulo es realizar un análisis de las principales tecnologías a utilizar para desarrollar la aplicación, haciendo énfasis en sus ventajas y principales características. Se realiza un estudio del lenguaje de programación web PHP5, del sistema de gestión Base de Datos PostgreSQL, el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador, y otras herramientas muy útiles y usadas actualmente en el desarrollo de aplicaciones web.

2.2 Lenguaje de programación WEB

2.2.1 PHP

Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito e independiente de plataforma, rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación.(8)

La versión 5 de PHP presenta características nuevas que evidencian sus ventajas respecto a otras. Si se establece una comparación con la versión 4 de PHP se puede mencionar el hecho de que PHP5 permite la programación orientada a objeto, constituyendo esta la principal diferencia entre estos dos lenguajes. Además se eliminó la herencia múltiple y se hace uso de las interfaces, las cuales brindan un mayor servicio y comodidad. Las mismas consisten en agrupar en una función un conjunto de funciones que son implementadas en otras clases, las que se unen con un mismo objetivo, dándole al desarrollador una programación más organizada y de mejor entendimiento y legibilidad a la hora de desarrollar aplicaciones, lo cual admite que una clase implemente todas las interfaces que quiera. Esto es imposible realizarlo con PHP 4.

Además permite definir métodos y clases finales, clonar objetos explícitamente, declarar clases constantes, declarar métodos y atributos estáticos, declarar clases y métodos abstractos, definir una función **__autoload** para cargar otros archivos o páginas y perfeccionar el manejo de errores.(9)

Por otra parte:

- ❖ Las antiguas funcionalidades que presentaba PHP4 para el soporte de XML fue usando una variedad de librerías XML, pero ya con PHP5 se volvió a implementar usando librerías más potentes y más estándares, como libxml2 (potente librería del proyecto GNOME). Además, se creó el **SimpleXML** que hace el trabajo de XML mucho más sencillo.
- ❖ La librería SOAP en PHP4 se logró con una implementación en **PEARs**, pero ya fue incluida como una implementación nativa de PHP, desarrollada en C.
- ❖ Se reescribió la extensión para **MySQLi** permitiendo una mayor configuración en la interfaz Orientada a Objetos (OO), dándole una mayor ventaja sobre el antiguo **MySQL 4.1** y anteriores.
- ❖ No se incluye en el paquete de PHP5 la extensión para Perl, pero se puede adjuntar permitiendo la llamada a scripts, usar objetos de Perl y otras funcionalidades nativas desde dentro de PHP.
- ❖ Un factor muy importante es la realización de un nuevo administrador de memorias que libera los bloques de memorias con mucha más rapidez y eficiencia.(9)

2.2.2 ASP

Active Server Pages (*ASP*) es una tecnología de script que corre del lado de servidor y puede ser usado para crear aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Una página ASP es una página HTML que contienen scripts que corren del lado del servidor que son procesados por un servidor Web antes de ser utilizado por el navegador(10). Entre algunas de las características de ASP se puede mencionar que las páginas pueden ser programadas en Visualscript, Jscript y Perl, es propietario, solo funciona en servidores y/o equipos con sistema Operativo Windows, realiza numerosas tareas sirviéndose de componentes (objetos) que deben ser comprados (o programados) por el servidor a determinadas empresas especializadas, tiene un buen nivel de seguridad. Su código es cerrado, solo visto por sus desarrolladores y además cuenta con una buena documentación.

Se decide utilizar PHP como lenguaje de programación Web pues en comparación con ASP presenta varias ventajas, por ejemplo es software libre y además el código PHP se ejecuta más rápido. Particularmente se hace uso de la versión 5 de PHP pues al compararla con otras versiones ejemplo PHP4 se evidencia su superioridad y además se hace necesario para el trabajo con el framework a utilizar.

2.3 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

Un IDE es un editor de código que sirve para depurar y facilitar las diferentes tareas necesarias en el desarrollo de cualquier tipo de aplicación.(11)

2.3.1 Eclipse PDT

Eclipse es una comunidad Open Source, cuyos proyectos se centran en la construcción de una plataforma de desarrollo abierta comprendida por frameworks extensibles, herramientas y versiones para la construcción, desarrollo y software de gestión dentro de su ciclo de vida. Un ecosistema grande y dinámico de grandes distribuidores de tecnología, proyectos innovadores, universidades e instituciones de investigación y particulares extiende, complementa y apoya la plataforma Eclipse.(12)

El proyecto PDT (PHP Development Tools) ha tenido una gran respuesta por parte de los desarrolladores de PHP. Entre sus características más importantes se destacan:

- ❖ Intuitivo y fácil de usar.
- ❖ Integración con el proyecto *Web Tools Project*.
- ❖ Aplica los estándares de Eclipse.
- ❖ Es extensible.
- ❖ Soporte por parte de los desarrolladores de PHP.(13)

Algunas de las características que ofrece PDT a Eclipse son las siguientes:

- ❖ Soporte de las versiones 4 y 5 de PHP indistintamente, ya sea bien de forma genérica a todos los proyectos que se generen o bien de forma individual a cada uno con previa especificación en las propiedades del proyecto en cuestión.
- ❖ Soporte completo del sistema de documentación PHPDoc, como característica clave, la ayuda contextual a la hora de editar la documentación.
- ❖ Gestión y exploración de todas las clases generadas a lo largo de la edición del código o bien que se hayan importado de otra librería de PHP, estas clases las toma Eclipse y pueden ser usadas en todo el proyecto como si fuera parte de la librería estándar de PHP.(11)

Desventaja: Requiere de una gran cantidad de recursos para ejecutarse.

2.3.2 Zend Studio

Zend Studio es un editor de texto para páginas PHP que proporciona un buen número de ayudas desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración del código.

Es un IDE propietario, compatible con las plataformas Linux, MAC y Windows. Incluye todos los componentes necesarios durante el ciclo de vida de una aplicación en PHP: editor, análisis, depuración, optimizadores de código y herramientas de base de datos. Permite y agiliza el desarrollo web y simplifica proyectos complejos. Cuenta con un buen completamiento de código, administración avanzada de proyectos, múltiples lenguajes, incorpora el Framework de Zend, PHP Documentor, manual de PHP.(14)

Desventajas: requiere Licencia de pago, no incluye editor visual HTML, un poco complejo.

En el desarrollo de la aplicación se hace uso del Eclipse PDT a proposición del jefe de proyecto, siendo esta una buena elección pues sus características se adecuan correctamente al entorno de trabajo deseado para realizar el sistema.

2.4 Framework a utilizar

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la informatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, un framework proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear códigos más legibles y más fáciles de mantener. Facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.(15)

2.4.1 Symfony

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. 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, informatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

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. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. Algunas de sus características son las siguientes:(15)

- ❖ Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas (y con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares).
- ❖ 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 librerías desarrolladas por terceros.

Informatiza la mayoría de elementos comunes de los proyectos web, como por ejemplo:

- ❖ La capa de internacionalización que incluye Symfony permite la traducción de los datos y de la interfaz, así como la adaptación local de los contenidos.
- ❖ La capa de presentación utiliza plantillas y layouts que pueden ser creados por diseñadores HTML sin ningún tipo de conocimiento del framework. Los helpers incluidos permiten minimizar el código utilizado en la presentación, ya que encapsulan grandes bloques de código en llamadas simples a funciones.

- ❖ Los formularios incluyen validación automatizada y relleno automático de datos (“repopulation”), lo que asegura la obtención de datos correctos y mejora la experiencia de usuario.
- ❖ Los datos incluyen mecanismos de escape que permiten una mejor protección contra los ataques producidos por datos corruptos.
- ❖ La gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor.
- ❖ La autenticación y la gestión de credenciales simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad de usuario.
- ❖ El sistema de enrutamiento y las URL limpias permiten considerar a las direcciones de las páginas como parte de la interfaz, además de estar optimizadas para los buscadores. El soporte de e-mail incluido y la gestión de APIs permiten a las aplicaciones web interactuar más allá de los navegadores.
- ❖ Los listados son más fáciles de utilizar debido a la paginación automatizada, el filtrado y la ordenación de datos.
- ❖ Los plugins, las factorías (patrón de diseño “Factory”) y los “mixin” permiten realizar extensiones a medida de Symfony.
- ❖ Las interacciones con Ajax son muy fáciles de implementar mediante los helpers que permiten encapsular los efectos JavaScript compatibles con todos los navegadores en una única línea de código.(15)

2.4.2 Kumbia

Kumbia, al igual que otros frameworks fue realizado con el objetivo de ayudar a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web sin producir efectos sobre los programadores.

Su principal principio es producir aplicaciones que sean prácticas para el usuario final y no sólo para el programador. La mayor parte de tareas que le quiten tiempo al desarrollador deberían ser informatizadas por Kumbia para que él pueda enfocarse en la lógica de negocio de su aplicación.

Kumbia está escrito en PHP5, ha sido probado en aplicaciones reales que trabajan en diversas áreas con variedad de demanda y funcionalidad. Es compatible con las bases de datos disponibles y actuales más usadas:

- ❖ MySQL.

- ❖ PostgreSQL.
- ❖ Oracle.

El modelo de objetos de Kumbia es utilizado en tres capas diferentes:

- ❖ Abstracción de la base de datos.
- ❖ Mapeo Objeto-Relacional.
- ❖ Modelo MVC (Modelo, Vista, Controlador).(16)

Como puede apreciarse, cada framework presenta varias ventajas para el programador pues le ahorra gran cantidad de trabajo. Para el desarrollo de la aplicación en cuestión se hace uso del Symfony a petición del cliente.

2.5 Patrones de diseño Modelo-Vista-Controlador

El patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC) se usa en aplicaciones interactivas que requieren una interfaz de usuario flexible. Describe una forma muy utilizada de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Modelo: Componente encargado del acceso a datos.

Vista: Define la interfaz de usuario, HTML+CSS... enviados en el navegador.

Controlador: Responde a eventos y modifica la vista y el modelo.(17)

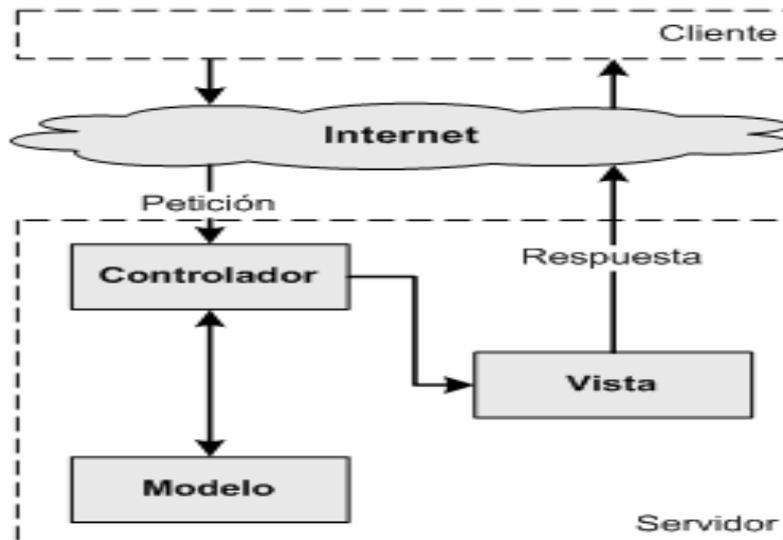


Fig. 2.1 Separación del patrón MVC

Esta separación proporciona la facilidad para realizar cambios en la aplicación puesto que cuando se realiza un cambio de bases de datos, programación o interfaz de usuario solo se toca uno de los componentes. Además, se puede modificar uno de los componentes sin conocer cómo funcionan los otros. Presenta también otras ventajas como las que se mencionan a continuación:

- Se consiguen múltiples vistas del modelo.
- Todas las vistas están sincronizadas.
- No acoplamiento, y facilidad de evolución, para cambiar las vistas y los controladores.
- La aplicación puede soportar un tipo de interfaz para cada usuario (rol).

2.6 Sistema de gestión Base de Datos

2.6.1 PostgreSQL

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) y está ampliamente considerado como uno de los sistemas de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Corre en casi todos los principales sistemas operativos: Linux, Unix, Solaris, BSDs, Mac OS, Beos, Windows, etc. (34 OS soportados) y soporta los lenguajes más populares del medio: PHP, C, C++, Java, Perl, Python, Ruby, etc. Posee otras características como son:

DBMS Objeto-Relacional

PostgreSQL aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, optimización de consultas, herencia, y arrays.

Altamente Extensible

PostgreSQL soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

Soporte SQL Comprensivo

PostgreSQL soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92.

Integridad Referencial

PostgreSQL soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos.

API Flexible

La flexibilidad del API de PostgreSQL ha permitido a los vendedores proporcionar soporte al desarrollo fácilmente para el RDBMS PostgreSQL. Estas interfaces incluyen Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike.

Lenguajes Procedurales

PostgreSQL tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural de Oracle, PL/SQL. Otra ventaja de PostgreSQL es su habilidad para usar Perl, Python, o TCL como lenguaje procedural embebido.

MVCC

MVCC, o Control de Concurrencia Multi-Versión (Multi-Version Concurrency Control), es la tecnología que PostgreSQL usa para evitar bloqueos innecesarios. Al utilizar algún DBMS con capacidades SQL, tal como MySQL o Access, probablemente se deba esperar para acceder a la información de la base

de datos. La espera está provocada por usuarios que están escribiendo en la base de datos. Resumiendo, el lector está bloqueado por los escritores que están actualizando registros.

Mediante el uso de MVCC, PostgreSQL evita este problema por completo. MVCC está considerado mejor que el bloqueo a nivel de fila porque un lector nunca es bloqueado por un escritor. En su lugar, PostgreSQL mantiene una ruta a todas las transacciones realizadas por los usuarios de la base de datos. PostgreSQL es capaz, entonces, de manejar los registros sin necesidad de que los usuarios tengan que esperar a que los registros estén disponibles.

Write Ahead Logging (WAL)

La característica de PostgreSQL conocida como Write Ahead Logging incrementa la dependencia de la base de datos al registro de cambios antes de que estos sean escritos en la base de datos. Esto garantiza que en el hipotético caso de que la base de datos se caiga, existirá un registro de las transacciones a partir del cual se puede restaurar la base de datos. Esto puede ser enormemente beneficioso en el caso de caída, ya que ante cualquier cambio que no fue escrito en la base de datos puede ser recuperado usando el dato que fue previamente registrado. Una vez que el sistema ha quedado restaurado, un usuario puede continuar trabajando desde el punto en que lo dejó cuando cayó la base de datos.(18)

2.6.2 MySQL

MySQL es muy usado por la mayoría de las personas en Internet. Entre algunas de las características que presenta 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. Tiene una probabilidad muy reducida de corromper los datos, incluso en los casos en los que los errores no se produzcan en el propio gestor, sino en el sistema en el que está. Además de estas características presenta también algunos inconvenientes, por ejemplo, el hecho de que no maneje la integridad referencial, hace de este gestor una solución pobre para muchos campos de aplicación, sobre todo para aquellos programadores que provienen de otros gestores que sí que poseen esta característica, no es viable su uso para grandes bases de datos, a las que se acceda continuamente, ya que no implementa una buena escalabilidad.

Existen varios sistemas gestores de base de datos, cada uno con sus características, ventajas y desventajas. Se decidió utilizar PostgreSQL a recomendación del cliente y además se adecúa correctamente a las necesidades existentes.

2.7 Servidor WEB Apache

Apache es hoy en día uno de los servidores WEB más utilizado en todo el mundo. Es flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos. Es un programa libre, y su código fuente está disponible para la comunidad que lo va mejorando constantemente.

Entre sus características destacan:

- ❖ Multiplataforma: Funciona en las plataformas más comunes, casi todos los UNIXes (Linux, *BSD, etc.), Windows, etc.
- ❖ Altamente configurable: La configuración se realiza en un único fichero de texto.
- ❖ Es un servidor de Web conforme al protocolo HTTP/1.1.
- ❖ Modular: Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo que proporciona, y con la API de programación de módulos, para el desarrollo de módulos específicos.
- ❖ Basado en hebras en la versión 2.0.
- ❖ Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches para la solución de los mismos.
- ❖ Se desarrolla de forma abierta.
- ❖ Extensible, y gracias a ser modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP, un lenguaje de programación del lado del servidor.

2.8 Lenguaje Unificado de Modelación

UML es un lenguaje estándar que sirve para escribir los planos del software. Puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar todos los artefactos que componen un sistema con gran cantidad de software. Puede usarse para modelar desde sistemas de información hasta aplicaciones distribuidas basadas en Web. Ayuda a interpretar grandes sistemas mediante gráficos o mediante texto, obteniendo modelos explícitos que ayudan a la comunicación durante el desarrollo, pues al ser estándar, los modelos podrán ser interpretados por personas que no participaron en su diseño (e

incluso por herramientas) sin ninguna ambigüedad. En este contexto, UML sirve para especificar, modelos concretos, no ambiguos y completos.(19)

2.9 Metodología de desarrollo

Una metodología es conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar nuevo software.(20)

2.9.1 Rational Unified Process (RUP)

RUP es una de las metodologías más generales y más usadas de las que existen en la actualidad, pues se adapta a cualquier proyecto.

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos: Trabajadores que definen el (quién); Actividades que representan el (cómo), Artefactos que son los productos tangibles del proyecto que concretan el (qué), y el flujo de actividades que precisan la secuencia de actividades (Cuándo).

El ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.

Requerimientos: Traslado de las necesidades del negocio a un sistema informatizado.

Análisis y Diseño: Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.

Implementación: Creando un software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.

Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.

Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.

Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.

Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto.

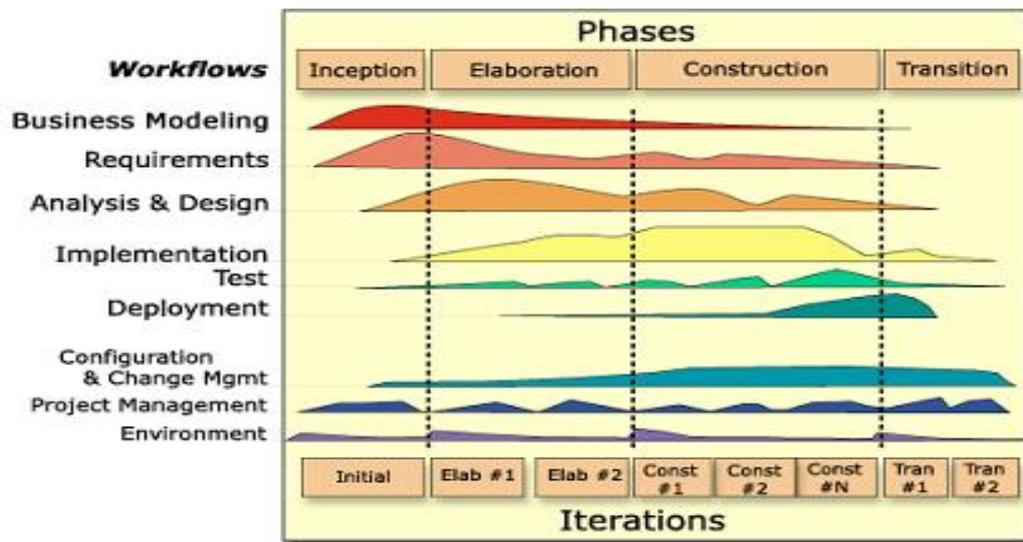


Fig. 2.2 Fases de RUP

Divide en 4 fases el desarrollo del software:

Inicio: El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.

Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.

Construcción: En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial.

Transmisión: El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por ser:

Dirigido por casos de uso: Los casos de uso capturan requerimientos funcionales y representan piezas de funcionalidad que brindan un resultado de valor al usuario.

Centrado en una arquitectura: Comprende los aspectos estáticos y dinámicos más importantes del sistema.

Iterativo e incremental: El trabajo se divide en piezas pequeñas o mini proyectos; cada uno suministrando un subproducto incremental.(21)

2.9.2 Extreme Programming (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad. Es utilizada para proyectos de corto plazo y corto equipo. La metodología consiste en una programación rápida o

extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

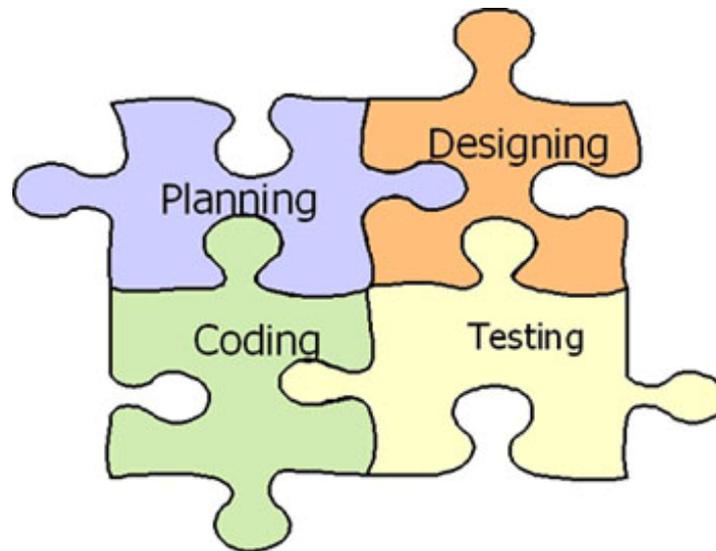


Fig. 2.3 Extreme Programing (XP).

La metodología se basa en:

Pruebas Unitarias: Se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, se pueda hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir.

Refabricación: Se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.

Programación en pares: Una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

Esta metodología empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua, el manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso, el costo del cambio no depende de la fase o etapa, no introduce funcionalidades antes que sean necesarias, el cliente o el usuario se convierten en miembro del equipo.(21)

2.9.3 Microsoft Solution Framework (MSF)

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas.

Presenta las siguientes características:

Adaptable: Usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.

Escalable: Puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas o más.

Flexible: Es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.

Tecnología Agnóstica: Puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.(21)

Cada una de las metodologías estudiadas es, en sí, muy buena para lograr desarrollar un software con calidad, pero es necesario saber qué alcance tendrá el mismo para escoger la que más se acomode a la aplicación. En este caso se utiliza RUP pues además de todas las ventajas de organización que brinda, del grupo de características y facilidades con que cuenta y de ser adaptable para proyectos de largo plazo, se tiene un conocimiento previo de la forma en que funciona y por tanto, un mayor dominio de entendimiento.

2.10 Herramienta CASE

Una herramienta CASE (Ingeniería de Software Asistida por Computación) es un conjunto de métodos, utilidades y técnicas que facilitan la automatización del ciclo de vida del desarrollo de sistemas de información, completamente o en alguna de sus fases.(22)

2.10.1 Rational Rose

Rational Rose es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML [Booch, Rumbaugh y Jacobson] y que soporta de forma completa la especificación del UML, cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables. Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar un diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esa forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. A continuación se muestran algunas de las características que tiene Rational:

- **Desarrollo Iterativo:** Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cuando la implementación pasa todas las pruebas que se determinan en el proceso, ésta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración.
- **Generador de Código:** Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.
- **Ingeniería Inversa:** Proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, a partir del código de un programa, se puede obtener su diseño.
- **Trabajo en Grupo:** Permite varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.(23)

2.10.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Computer-Aided Software Engineering) que permite la realización de la ingeniería tanto directa como inversa. Puede crear todo tipo de diagrama de clases, genera el código desde los diagramas y la documentación correspondiente. A partir de un modelo relacional en SQL Server brinda la opción de desplegar todas las clases asociadas a las tablas.

Esta herramienta presenta un Editor de Detalles de Casos de Uso donde se muestra la especificación de cada uno de los detalles de los casos de uso, incluyendo la especificación del modelo general y de las descripciones de los casos de uso(24). Presenta además otras características como las siguientes:

- Generación de bases de datos - Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- Ingeniería inversa de bases de datos - Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación.
- Distribución automática de diagramas - Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML.
- Editor de figuras.(25)

En la realización del sistema en cuestión se utiliza el Rational Rose, pues sus características se corresponden con lo que se necesita realizar. Además se tiene un previo conocimiento de la herramienta y por tanto el trabajo se hace más sencillo.

2.11 Diseño de la interfaz (Dreamweaver)

Para realizar el diseño de las interfaces se utiliza Dreamweaver 8.0 del paquete de aplicaciones Macromedia pues se hizo un estudio de esta herramienta y por tanto se tiene un mejor dominio en el tema. A continuación se describen algunas de sus características:

- ❖ Integración de RSS: Con Dreamweaver 8 se puede integrar entradas RSS provenientes de otras páginas con sólo introducir la fuente, arrastrar y colocar los campos. De esta forma se puede introducir datos en formato XML fácil y cómodamente.
- ❖ Mejoras CSS: Esta última versión ha mejorado mucho respecto a la compatibilidad y manejo de estilos de cascada. De esta forma se ha mejorado el panel de estilos CSS, donde ahora se puede acceder a la configuración de cada uno de los estilos.
- ❖ Accesibilidad: Dreamweaver 8 incorpora las normas de accesibilidad de prioridad 2 marcadas por la WCAG/W3C.
- ❖ Nueva barra de herramientas: Se ha añadido una barra de herramientas a Dreamweaver 8, que hace mucho más accesible el código al permitir la navegación por etiquetas y su contracción.

2.12 Conclusiones

Para lograr un óptimo desarrollo de la aplicación se realizó un estudio de las principales tecnologías a utilizar, quedando demostrado la ventaja que representa utilizar PHP5 como lenguaje de

programación, muy potente y multiplataforma. También se hizo referencia al uso de los frameworks, que en gran medida permiten ahorrar tiempo de desarrollo y lograr mayor seguridad en las aplicaciones informáticas, además, brindan grandes funcionalidades que reduce innumerablemente las líneas de códigos y posibilita la reutilización de las mismas, en especial el **framework Symfony**, sobre el cual estará montada la aplicación web a desarrollar debido a las facilidades que representa su uso.

De igual manera el resto de las herramientas cuentan con una serie de características, funciones y ventajas que contribuyeron en gran medida para su selección.

CAPÍTULO 3: Presentación de la solución propuesta

3.1 Introducción

Para desarrollar un sistema con calidad se hace necesario comprender la estructura y dinámica de la empresa u organización en cuestión y los procesos que en ella tienen lugar, con el objetivo de lograr una mejor comprensión de los problemas existentes además de lograr un entendimiento común entre clientes y desarrolladores. Es por eso que en este capítulo se efectúa la modelación del negocio, el cual posibilita obtener una vista más clara de los procesos que tienen lugar en la actualidad. Se hace una descripción de los actores y trabajadores del negocio y se presenta el modelo de objetos. También se realiza una descripción de la propuesta de solución, planteándose los requisitos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar, el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción de los casos de uso críticos.

3.2 Modelo de Negocio

3.2.1 Actores y trabajadores del negocio

El término actor significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio. Es cualquier individuo, grupo, organización o máquina que interactúa con el negocio. Ejemplo: clientes, socios, proveedores, sistemas de información externos al negocio.

Actores del negocio	Justificación
Dirección Producción (Fac9)	Se encarga de seleccionar los directivos de las líneas de investigación, polos productivos y proyectos productivos, así como el resto del personal que integrará los mismos. Es, además, responsable de asignar los cursos optativos y definir las líneas de investigación a los diferentes polos productivos.
Dirección UCI	Es el encargado de asignar y terminar los proyectos productivos de la facultad. Además, puede realizar

	cualquier acción sobre los polos productivos, ya sea asignar un nuevo polo o terminarlo.
Directivo	Es el encargado de seleccionar el personal que integrará los proyectos productivos y las diferentes líneas de investigación.
Solicitante	Es el encargado de solicitar cualquier tipo de reporte.

Tabla 3.1. Actores del negocio

Un trabajador del negocio representa a personas o sistemas (software) dentro del negocio que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. Interactúan con otros trabajadores del negocio y manipulan entidades del negocio.

Trabajadores del negocio	Justificación
Decano o Vicedecano de Producción	Es la persona encargada de manipular toda la información, contando con todos los permisos para realizar los cambios que sean necesarios, y a la vez, otorgarles privilegios a otras personas en caso de que exista la necesidad de hacerlo.

Tabla 3.2 Trabajadores del negocio

3.2.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

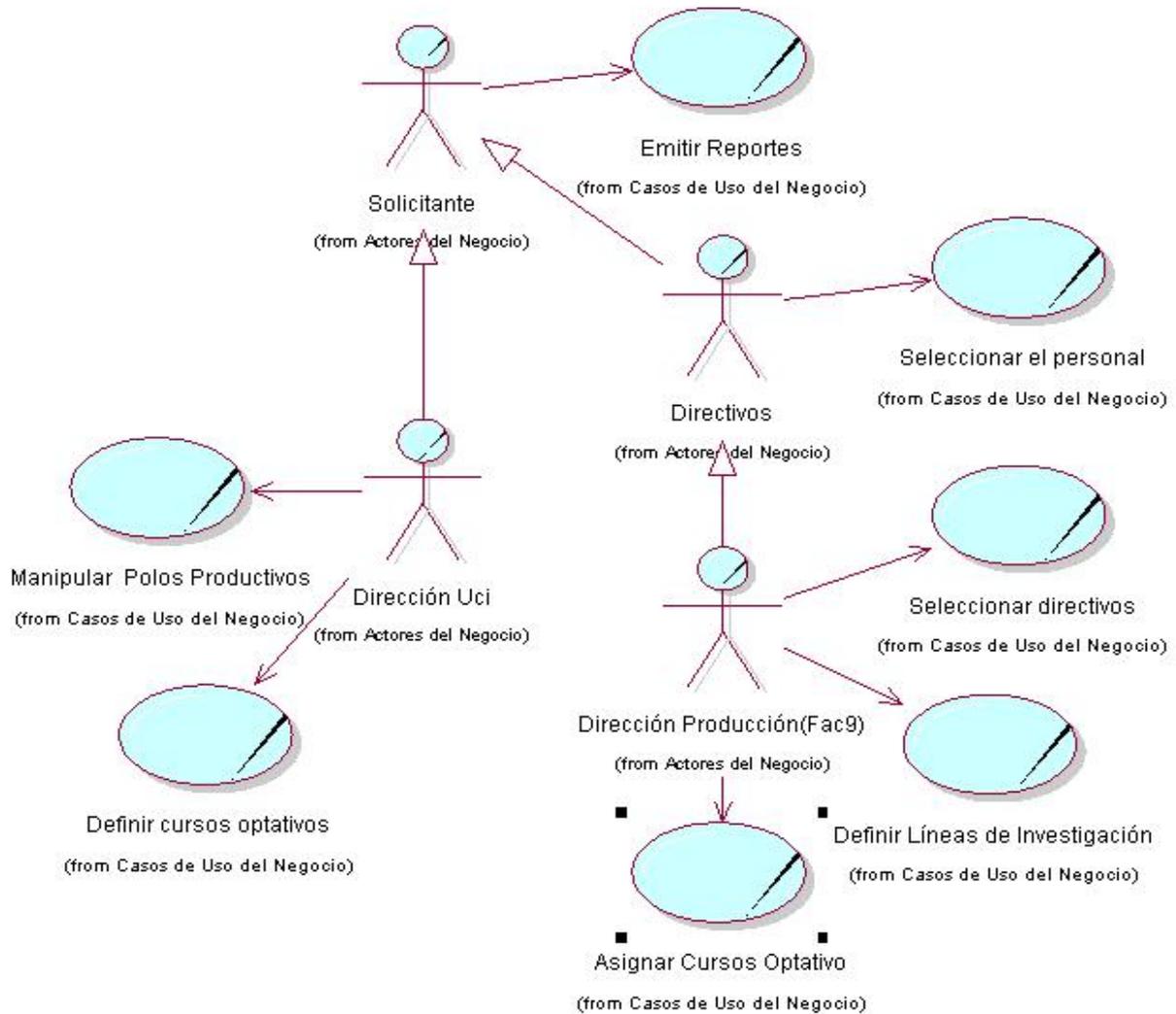


Figura 3.1. Diagrama de casos de uso del negocio

3.2.3 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio

Descripción textual CUN: Emitir Reporte

Caso de Uso	Emitir Reporte
Actores:	Solicitante
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el solicitante desea alguna información acerca de estudiantes, profesores, proyectos o polos de la facultad 9.

Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El solicitante se dirige hacia el Decano o Vicedecano de producción para realizar una operación.	<p>1.1 El Decano o Vicedecano de producción le pregunta que operación desea realizar.</p> <p>a) Si desea un reporte sobre los estudiantes: ir a sección Emitir Reporte de Estudiante.</p> <p>b) Si desea un reporte sobre los profesores: ir a sección Emitir Reporte de Profesores.</p> <p>c) Si desea un reporte sobre los proyectos: ir a sección Emitir Reporte de Proyectos.</p> <p>d) Si desea un reporte sobre los polos productivos: ir a sección Emitir Reporte de Polos Productivos.</p> <p>e) Si desea un reporte sobre las línea de investigación: ir a sección Emitir Reporte de Línea de Investigación.</p>
Sección “Emitir Reporte de Estudiante”	
2. El solicitante le pide información de estudiantes al Decano o Vicedecano de Producción.	2.1 Se le solicita el identificador del(los) estudiante(s) de los cuales se desea la información.
3. Informa el identificador.	<p>3.1 Se busca el(los) estudiante(s).</p> <p>3.2 Se le pregunta cuáles son los datos que necesita.</p>
4. Informa los datos que necesita.	<p>4.1 Se buscan los datos.</p> <p>4.2 Se da un reporte con los datos pedidos.</p>
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	<p>1. Se le informa al solicitante que el(los) estudiante(s) no existe(n).</p> <p>1.2 Se le informa al solicitante que los datos no existen.</p>

Sección “Emitir Reporte de Profesores”	
5. El solicitante le pide información de profesores al Decano o Vicedecano de Producción.	5.1 Se le solicitan el identificador del(los) profesor(es) de los cuales se desea la información.
6. Informa el identificador.	6.1 Se busca el(los) profesores. 6.2 Se le pregunta cuáles son los datos que necesita.
7. Informa cuáles son los datos que necesita.	7.1 Se buscan los datos. 7.2 Se informa un reporte con los datos pedidos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	Se le informa al solicitante que el(los) profesor(es) no existe(n). 2.2 Se le informa al solicitante que los datos no existen.
Sección “Emitir Reporte de Proyectos”	
8. El solicitante le pide información de proyectos al Decano o Vicedecano de Producción	8.1 Se le solicitan el identificador del o de los proyecto(s) de los cuales se desea la información.
9. Informa el identificador.	9.1 Se busca el o los proyectos. 6.2 Se le pregunta cuáles son los datos que necesita.
10. Informa cuáles son los datos que necesita.	10.1 Se buscan los datos. 10.2 Se informa un reporte con los datos pedidos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	Se informa al solicitante que el(los) proyecto(s) no existe(n). 3.2 Se le informa al solicitante que los datos no existen.

Sección “Emitir Reporte de Polo Productivo”	
11. El solicitante le pide información de polos productivos al Decano o Vicedecano de Producción	11.1 Se le solicitan el identificador del o de los polos productivos(s) de los cuales se desea la información.
12. Informa el identificador.	12.1 Se busca el o los polos productivos. 12.2 Se le pregunta cuáles son los datos que necesita.
10. Informa cuáles son los datos que necesita.	10.1 Se buscan los datos. 10.2 Se informa un reporte con los datos pedidos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	2 Se le informa al solicitante que el o los polos productivos(s) no existe(n). 3.2 Se le informa al solicitante que los datos no existen.
Sección “Emitir Reporte de Línea de Investigación”	
11. El solicitante le pide información de línea de investigación al Decano o Vicedecano de Producción	11.1 Se le solicitan el identificador de la o de las líneas de investigación de los cuales se desea la información.
12. Informa el identificador.	12.1 Se busca la o las líneas de investigación. 12.2 Se le pregunta cuáles son los datos que necesita.
13. Informa cuáles son los datos que necesita.	13.1 Se buscan los datos. 13.2 Se informa un reporte con los datos pedidos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3 Se le informa al solicitante que la o las línea(s) de investigación no existe(n). 3.2 Se le informa que los datos no existen.

Tabla 3.3. CUN Emitir Reporte

Descripción textual CUN: Definir cursos optativos

Caso de Uso	Definir cursos optativos	
Actores:	Dirección UCI.	
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se crea una lista de de cursos optativos los cuales pueden ser asignados a polos.	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. La Dirección Producción (Fac9) informa al Decano o Vicedecano de Producción que desea crear nuevo curso optativo.	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le pide los datos (P1) del curso optativo.	
2. La Dirección Producción (Fac9) entrega el P1.	2.1 Se crea el curso optativo. 2.2 Se le informa que ya se creó el curso optativo.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. La Dirección Producción (Fac9) no tiene el P1.	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le informa que no se puede crear el curso optativo sin ser presentado el P1.	
2. El curso optativo está creado.	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le informa que ya existe el curso optativo.	

Tabla 3.4. Definir cursos optativos

Descripción textual CUN: Asignar cursos optativos

Caso de Uso	Asignar cursos optativos	
Actores:	Dirección Producción (Fac9)	
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se desea asignar un curso optativo a un polo productivo.	
Precondiciones:	El curso optativo debe estar anteriormente creado.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	

1. La Dirección Producción (Fac9) informa a el Decano o Vicedecano de Producción que desea asignar curso(s) optativo(s) a un polo productivo.	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le presentan la lista de todos los cursos optativos.
2. La Dirección Producción (Fac9) escoge el(los) curso (s) optativo (s) que desean asignar al polo productivo.	2.1 Se asignan los cursos optativos al polo productivo. 2.2 Se le informa que ya fue(ron) asignado(s) el(los) curso(s) optativo(s) al polo productivo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.2 Se le informa que ya fue asignado anteriormente ese curso optativo.

Tabla 3.5. Asignar cursos optativos

Descripción textual CUN: Definir Líneas de Investigación

Caso de Uso	Definir Líneas de Investigación
Actores:	Dirección Producción (Fac9)
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando se crea una línea de investigación.
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. La Dirección Producción (Fac9) informa a el Decano o Vicedecano de Producción que desea crear una línea de investigación.	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le pregunta los datos de la línea de investigación.
2. Informa los datos de la línea de investigación.	2.1 Se crea la línea de investigación. 2.2 Se le asigna a un polo productivo. 2.3 Se le informa que ya se creó la línea de investigación.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le

	informa a la Dirección Producción (Fac9) que ya está creada la línea de investigación.
--	--

Tabla 3.6. Definir Líneas de Investigación

Descripción textual CUN: Seleccionar directivos

Caso de Uso	Seleccionar directivos
Actores:	Dirección Producción(Fac9)
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección Producción (Fac9) desea seleccionar los directivos de línea de investigación, de polo productivo y de proyecto.
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. La Dirección Producción (Fac9) se dirige hacia el Decano o el Vicedecano para realizar una operación.	1.1 El Vicedecano o el Decano le pregunta qué operación desea realizar. a) Si desea seleccionar los directivos de un polo productivo: ir a sección Seleccionar Dirección de Polo Productivo. b) Si desea seleccionar los directivos de un proyecto productivo: ir a sección Seleccionar Dirección de Proyecto Productivo. c) Si desea seleccionar los directivos de una línea de investigación: ir a sección Seleccionar Dirección de Línea de Investigación.
Sección “Seleccionar dirección de Polo Productivo”	
2. Informa al Decano o Vicedecano de Producción que desea seleccionar los directivos de un Polo productivo.	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le muestra una lista de las posibles opciones teniendo en cuenta que no tengan responsabilidad en otro proyecto.

3. La Dirección Producción (fac9) selecciona los directivos del polo productivo.	3.1 Se modifica el expediente productivo de los profesores seleccionados.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Sección “Seleccionar dirección de Proyecto Productivo”	
4. La Dirección Producción (Fac9) informa a el Decano o Vicedecano de Producción que desea seleccionar los directivos de un proyecto.	4. 1 El Decano o Vicedecano de Producción le muestra una lista de las posibles opciones que pueden ser profesores o estudiantes experimentados teniendo en cuenta que no tengan responsabilidad en otro proyecto.
5. La Dirección Producción (fac9) elige directivos del proyecto.	5.1 Se modifica el expediente productivo de los estudiantes o profesores seleccionados
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Sección “Seleccionar dirección de Línea de Investigación”	
6. La Dirección Producción (Fac9) informa a el Decano o Vicedecano de Producción que desea seleccionar los directivos de una línea de investigación.	4. 1 El Decano o Vicedecano de Producción le muestra una lista de las posibles opciones que pueden ser profesores o estudiantes experimentados teniendo en cuenta que no tengan responsabilidad en algún proyecto u otra línea de investigación.
7. La Dirección Producción (fac9) elige directivos de la línea de investigación.	7.1 Se modifica el expediente productivo de los estudiantes o profesores seleccionados
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

Tabla3.7. Seleccionar directivos

Descripción textual CUN: Seleccionar personal

Caso de Uso	Seleccionar personal	
Actores:	Directivos, Dirección Producción(Fac9)	
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando los Directivos o Dirección Producción (fac9) desean seleccionar el personal de un proyecto, polo productivo o línea de investigación.	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. Se dirigen hacia el Decano o el Vicedecano de Producción para realizar una operación.	<p>1.1 El Vicedecano o el Decano les pregunta qué operación desean realizar.</p> <p>a) Si desean seleccionar el personal de un proyecto: ir a sección Seleccionar Personal de Proyecto.</p> <p>b) Si desean seleccionar el personal de un polo productivo: ir a sección Seleccionar Personal de Polo Productivo.</p> <p>c) Si desean seleccionar el personal de una línea de investigación: ir a sección Seleccionar Personal de Línea de Investigación.</p>	
Sección “Seleccionar Personal de Proyecto”		
2. Informan al Decano o Vicedecano de Producción que desea seleccionar al personal de un proyecto.	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le muestra una lista de las posibles opciones teniendo en cuenta que, si son profesores no tenga responsabilidades en otros proyectos y si son estudiantes que no estén en otro proyecto, las notas y el año que cursa.	
3. Se elige al personal para el proyecto.	3.1 Se modifica el expediente productivo del personal seleccionado.	
Flujos Alternos		

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
Sección “Seleccionar Personal de Línea de Investigación”	
4. Informan al Decano o Vicedecano de Producción que desea seleccionar al personal de una línea de investigación.	4. 1 El Decano o Vicedecano de Producción les muestran una lista de las posibles opciones teniendo en cuenta que, si son profesores no pertenezca a otros proyectos o línea de investigación y si son estudiantes que no estén en otro proyecto o línea de investigación, las notas y el año que cursa.
5. Se elige al personal para la línea de investigación.	5.1 Se modifica el expediente productivo de los seleccionados.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

Tabla3.8. Seleccionar personal

Descripción textual CUN: Manipular Polos Productivos

Caso de Uso	Manipular Polos Productivos
Actores:	Dirección Uci
Trabajadores	Vicedecano de producción, Decano
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la dirección de la UCI desea realizar alguna operación sobre un polo productivo.
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

1. Se dirige hacia el Decano o el Vicedecano para realizar una operación.	1.1 El Vicedecano o el Decano le pregunta qué operación desea realizar. a) Si desea asignar un polo productivo: ir a sección Asignar Polo Productivo. b) Si desea Terminar un polo productivo: ir a sección Terminar Polo Productivo. c) Si desea asignar un proyecto productivo: ir a sección Asignar Proyecto Productivo. d) Si desea Terminar un proyecto productivo: ir a sección Terminar Proyecto Productivo.
Sección “Asignar Polo Productivo”	
2. Se le informa al Decano o Vicedecano de producción que se le asignó un polo productivo.	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le preguntan os datos del polo productivo.
3. Informa los datos del polo productivo.	3.1 Se crea el polo productivo. 3.2 Se le informa que ya está creado el polo productivo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.1 El Decano o Vicedecano de Producción le informa a la dirección UCI que ya el polo productivo está creado.
Sección “Terminar Polo Productivo”	
4. Se le informa al Decano o Vicedecano de producción que se debe terminar un polo productivo	4.1 El Decano o Vicedecano de Producción le pregunta los datos del polo productivo.
5. Informa los datos del polo productivo.	5.1 Se termina el polo productivo. 5.2 Se le informa que ya está terminado el polo productivo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio

	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le informa a la dirección UCI que el polo productivo no existe.
Sección “Asignar Proyecto Productivo”	
2. Se le informa al Decano o Vicedecano de producción que se le asignó un proyecto productivo.	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le pregunta los datos del proyecto productivo.
3. Informa los datos del proyecto productivo.	3.1 Se crea el proyecto productivo. 3.2 Se le informa que ya está creado el proyecto productivo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	El Decano o Vicedecano de Producción le informa a la dirección UCI que ya el proyecto productivo está creado.
Sección “Terminar Proyecto Productivo”	
4. Se le informa al Decano o Vicedecano de producción que se debe terminar un proyecto productivo	4.1 El Decano o Vicedecano de Producción le pregunta los datos del proyecto productivo.
5. Informa los datos del proyecto productivo.	5.1 Se termina el proyecto productivo. 5.2 Se le informa que ya está terminado el proyecto productivo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	2.1 El Decano o Vicedecano de Producción le informa a la dirección UCI que el proyecto productivo no existe.

Tabla3.9. Manipular Polos Productivos

3.3 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales describen las interacciones entre el sistema y su entorno (usuarios u otros sistemas), sin tener en cuenta cuestiones de implementación. Estos se estudian y representan en el Modelo de Casos de Uso.

➤ **RF1. Gestionar Proyecto**

- ✓ RF1.1 Crear proyecto.
- ✓ RF1.2 Modificar los datos de un proyecto.
- ✓ RF1.3 Terminar el proyecto.
- ✓ RF1.4 Escoger el(los) profesor(es) que integrará(n) el proyecto.
- ✓ RF1.5 Escoger los estudiantes que integrarán el proyecto.

➤ **RF2. Gestionar Polo**

- ✓ RF2.1 Crear un nuevo polo.
- ✓ RF2.2 Modificar datos de un polo.
- ✓ RF2.3 Eliminar un polo.

➤ **RF3. Gestionar estudiantes**

- ✓ RF3.1 Eliminar expediente productivo de estudiante.
- ✓ RF3.2 Modificar expediente productivo de estudiante.
- ✓ RF3.3 Notificar el diagnóstico de los estudiantes para entrar a un polo.
- ✓ RF3.4 Asignar polo a estudiante.
- ✓ RF3.5 Crear expediente productivo de estudiante.

➤ **RF 4 Gestionar Profesor**

- ✓ RF4.1 Modificar Expediente productivo de profesor.
- ✓ RF4.2 Eliminar expediente productivo de profesor.
- ✓ RF4.3 Crear expediente productivo de profesor.

➤ **RF5. Gestionar línea de investigación**

- ✓ RF5.1 Crear línea de investigación.
- ✓ RF5.2 Eliminar línea de investigación.
- ✓ RF 5.3 Modificar línea de investigación.
- ✓ RF5.4 Asignar profesor a línea investigación.
- ✓ RF5.5 Asignar estudiantes a línea investigación.

➤ **RF6. Gestionar Directivos**

- ✓ RF6.1 Gestionar directivo de polos.
 - RF6.1.1 Asignar directivos de polo.
 - RF6.1.2 Modificar directivos de polo.
- ✓ RF6.2 Gestionar directivo de proyectos.
 - RF6.2.1 Asignar directivos de proyectos.
 - RF6.2.2 Modificar directivos de proyectos.
- ✓ RF6.3 Gestionar directivos de línea de investigación.
 - RF6.3.1 Asignar directivos de línea de investigación.
 - RF6.3.2 Modificar directivos de línea de investigación.

➤ **RF7 Gestionar EPI**

- ✓ RF7.1 Crear EPI.
- ✓ RF7.2 Modificar EPI.
- ✓ RF7.3 Eliminar EPI.

➤ **RF8 Generar Reporte.**

- ✓ RF8.1 Generar Reporte de los datos de estudiantes.
- ✓ RF8.2 Generar Reporte de los datos de profesores.
- ✓ RF8.3 Generar Reporte Línea de investigación.
- ✓ RF8.4 Generar Reporte Polo.
- ✓ RF8.5 Generar Reporte Proyecto.
- ✓ RF8.6 Generar reporte una EPI.

➤ **RF9 Gestionar curso optativo**

- ✓ RF9.1 Crear curso optativo.

- ✓ RF9.2 Asignar curso optativo a polo.
- ✓ RF9.3 Asignar curso optativo a estudiantes.
- ✓ RF9.4 Modificar curso optativo.

- **RF10 Registrar certificaciones de estudiantes**
 - ✓ RF10.1 Registrar certificación de participación en eventos científicos.
 - ✓ RF10.2 Registrar certificación de publicaciones electrónicas.
 - ✓ RF10.3 Registrar certificación de eventos externos a la UCI.
- **RF11 Seleccionar el polo al que quiere pertenecer el estudiante.**
- **RF12 Asignar la fase a la que pertenece el estudiante dentro del polo.**
- **RF13 Evaluar el desempeño del estudiante dentro de la Línea de investigación.**
- **RF14 Evaluar el desempeño del estudiante dentro del proyecto.**

3.4 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Son importantes para que los clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la toda la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, se puede marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, seguidamente se muestran los requerimientos no funcionales del sistema.

Requerimientos de software

- ❖ RNF1. Para la implantación del sistema se requiere de un servidor Linux ó Windows NT.
- ❖ RNF2. Para la utilización del sistema por lado del cliente se hace necesario tener disponible un navegador web compatible o superior con Internet Explorer.
- ❖ RNF3. Se utiliza Apache como servidor web V1.X o superior y PostgreSQL V7.x o superior como servidor de bases de Datos.

Requerimientos de hardware

- ❖ RNF4. Las computadoras que usarán los usuarios requieren como mínimo un procesador Pentium 2, 64 Mb de memoria RAM. Deben de estar conectadas en red con el servidor.

- ❖ RNF5. Para los servidores (Web, SGBD) se hace necesario: PENTIUM II o superior con 512 MB de RAM o más. 4 2.0 GHz o superior, y 40Gb de capacidad de disco o más.

Apariencia o interfaz externa

- ❖ RNF6. Está diseñado para que el usuario pueda ir de un lugar a otro sin necesidad de ir a la página principal.
- ❖ RNF7. El sistema brinda una interfaz simple y de fácil uso para que el usuario no presente dificultad al utilizarlo.
- ❖ RNF8. La aplicación debe ser lo más interactiva posible.
- ❖ RNF9. La navegabilidad debe ser sencilla.

Usabilidad

- ❖ RNF10. El sistema podrá ser usado por los usuarios de la facultad 9.

Rendimiento

- ❖ RNF12. Para garantizar un buen funcionamiento del sistema se debe garantizar que el tiempo de respuesta del mismo ante las solicitudes que se le realicen sea el menor posible.

Portabilidad

- ❖ RNF13. El sistema correrá no solo sobre Windows sino también sobre Linux, permitiendo que el servidor pueda ser cambiado sin interesar el sistema operativo y sin efectuar cambios significativos.

Requerimientos de Seguridad

Legales

- ❖ RNF14. El sistema debe ser reconocido y autorizado por instancias superiores tales como la dirección de la UCI y la Facultad 9.
- ❖ RNF15. Documentación legal de uso como Declaración de Autoría.

Ayuda y documentación en línea

- ❖ RNF16. Documentación de ayuda para uso del sistema, la cual estará asequible desde cualquier parte del mismo para satisfacer cualquier duda que el usuario presente con el manejo y uso de la aplicación.

3.5 Descripción del Sistema Propuesto

3.5.1 Descripción de los actores

Actores del Sistema	Justificación
Dirección Producción FAC9	Es la máxima autoridad en un Departamento de Producción. Realiza la Gestión de la Producción en la facultad, es el encargado de crear un polo, proyecto, y aunque no es su responsabilidad puede crear EPI, y Líneas de investigación así como elegir sus jefes. Además es el responsable de elegir el jefe de polo, evaluar el desempeño de todos los profesores, definir los cursos optativos, asignar tareas y llevar el control de todos los eventos en los que participa cada estudiante.
Directivo Polo	Es la máxima autoridad dentro del polo productivo, es el encargado de seleccionar los jefes de proyecto, tutores de EPI, y realizar los diagnósticos a los estudiantes para determinar en la fase que se encuentra. Puede además, aunque no es su responsabilidad, evaluar desempeño en un momento determinado del estudiante, del proyecto o de la línea de investigación.
Directivo Línea de Investigación	Es la máxima autoridad dentro de la línea de investigación, es el encargado de evaluar el desempeño de los estudiantes que trabajan en la línea.
Directivo Proyecto	Es la máxima autoridad dentro del proyecto, es el encargado de evaluar el desempeño de los estudiantes que integran el proyecto.

Tutor EPI	Es la máxima autoridad dentro del EPI, encargado de gestionar las líneas de investigación y puede realizar las mismas tareas que los directivos de líneas de investigación y proyecto.
Estudiante	Es el encargado de escoger los polos en los que quiere estar.

Tabla3.10. Actores del sistema

3.5.2 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

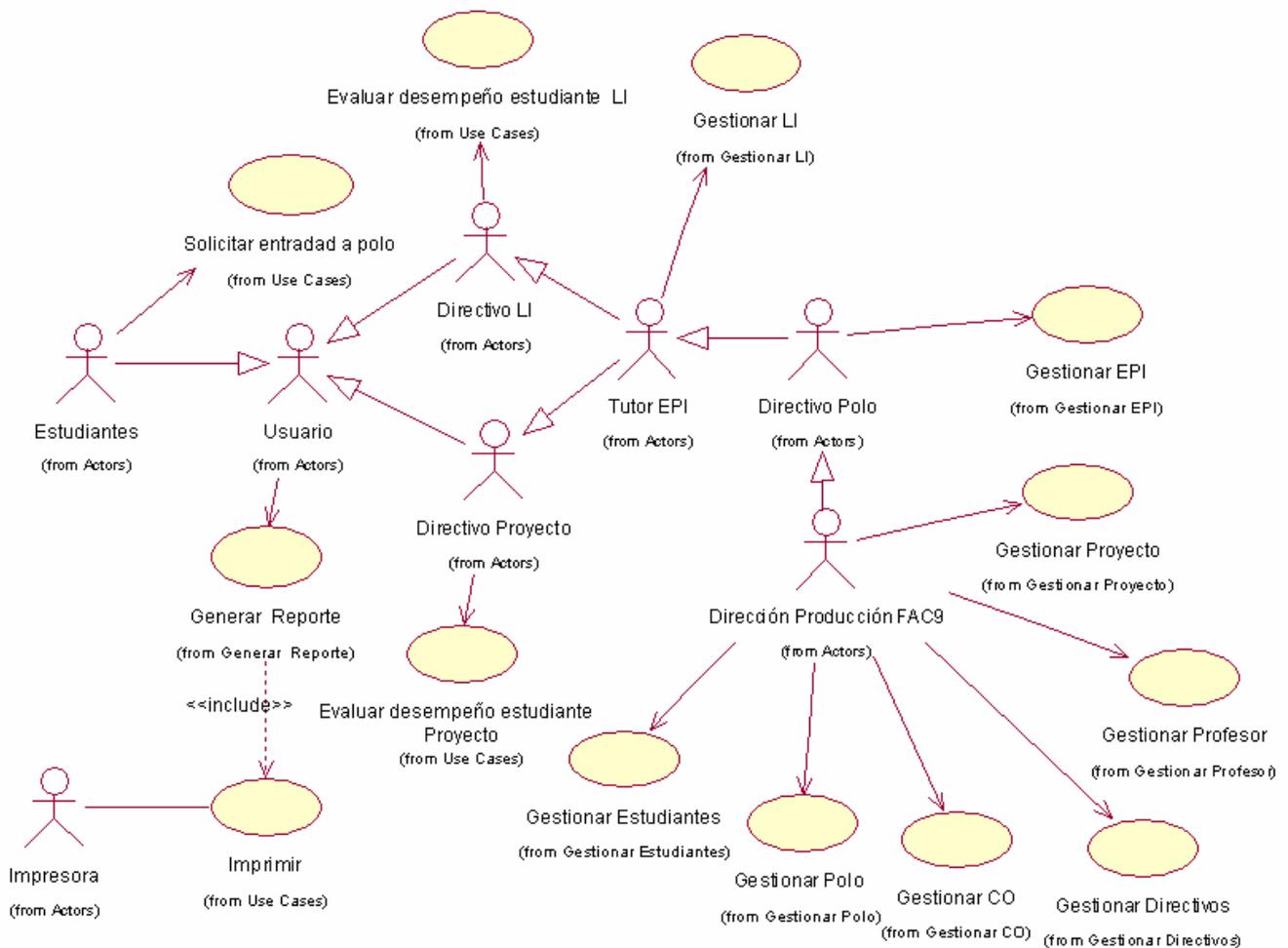


Fig.3.3. Diagrama de casos de uso del sistema

3.5.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema

Caso de Uso	Gestionar estudiantes
Actores:	Dirección producción fac9

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con los estudiantes.
Referencia:	RF 3, R3.1, R3.2, R3.3, R3.4, R3.5
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar estudiantes	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea Eliminar Expediente Productivo de estudiantes: ir a sección Eliminar Expediente Productivo de estudiantes. b) Si desea Modificar Expediente Productivo de Estudiantes: ir a sección Modificar Expediente Productivo de Estudiantes. c) Si desea crear expediente productivo de un estudiante: ir a sección crear expediente productivo. d) Si desea asignar polo a un estudiante: ir a sección Asignar polo a estudiante.
Sección “Eliminar Expediente Productivo de estudiantes.”	
2. Selecciona la opción Eliminar EPE.	2.1 Muestra una interfaz con todos los Expedientes productivos de los estudiantes.
3 Selecciona el Expediente que desea Eliminar. 3.2 Selecciona Aceptar	3.1 Muestra un mensaje de confirmación. 3.3 Elimina el expediente.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No selecciona ningún expediente y presiona el botón Aceptar.	1.1 No realiza la acción solicitada.
2. Selecciona el Expediente que desea Eliminar. 2.2 Selecciona Cancelar	2.1 Muestra un mensaje de confirmación. 3.3 No elimina el expediente.

Sección “Modificar Expediente Productivo de Estudiantes.”	
4. Selecciona la opción Modificar Expediente Productivo de Estudiantes.	4.1 Muestra una interfaz con todos los Expedientes productivos de los estudiantes.
5 Selecciona el Expediente que desea Modificar.	5.1 Muestra datos del expediente
6 Introduce nuevos datos 6.3 Presiona el botón Aceptar.	6.1 Muestra un mensaje de confirmación. 6.2 Modifica expediente
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Introduce nuevos datos 1.3 Presiona el botón cancelar.	1.1 Muestra un mensaje de confirmación. 1.4 No modifica los datos.
Sección “Crear Expediente Productivo.”	
7. Selecciona la opción Crear Expediente Productivo.	7.1 Muestra la interfaz con los campos a introducir.
8. Entra los datos al sistema.	8.1 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar.	1.1 Muestra el mensaje “Este campo no puede estar vacío”
Sección “Asignar polo a estudiante.”	
9. Selecciona la opción Asignar polo a estudiante.	9.1 Ubica al estudiante en un polo teniendo en cuenta su posición en el escalafón.
Prioridad:	Crítico

Tabla3.11. Gestionar Estudiantes

Caso de Uso	Gestionar curso optativo
Actores:	Dirección producción fac9
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección Producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con los cursos optativos.
Referencia:	RF 9, RF 9.1, RF 9.2, RF 9.3, RF 9.4,
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar curso optativo	1.1 Muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea Crear curso optativo: ir a sección Crear curso optativo. b) Si desea Eliminar Curso Optativo: ir a sección Eliminar Curso Optativo. c) Si desea Modificar Curso optativo: ir a sección Modificar Curso optativo. d) Si desea asignar curso optativo a polo: ir a sección Asignar Curso optativo a polo. e) Si desea asignar curso optativo a estudiantes: ir a sección Asignar Curso optativo a estudiantes.
Sección “Crear curso optativo”	
2. Selecciona la opción Crear curso optativo.	2.1 Muestra una interfaz con los campos a introducir.
3. Introduce los datos.	3.1 Verifica que todos los campos estén completos. 3.2 Verifica que la línea a crear no existe. 3.3 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos”.
2. Crea un curso optativo con un nombre ya existente. 2.2 Acepta el mensaje.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Este curso ya existe”.
Sección “Eliminar Curso Optativo”	
3. Selecciona la opción Eliminar Curso Optativo.	3.1 Muestra una interfaz con los cursos optativos existentes.
4. Selecciona el curso a eliminar.	4.1 Elimina el curso optativo.

	4.2 Muestra el mensaje “Curso eliminado”.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 No escoge el curso que desea eliminar y presiona el botón Eliminar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia “Debe escoger una curso”.
Sección “Modificar Curso Optativo”	
5. Selecciona la opción Modificar Curso Optativo.	5.1 Muestra una interfaz con los cursos existentes.
6 Selecciona el curso a modificar	6.1 Muestra los datos del curso seleccionado.
7. Introduce nuevos datos. 7.3 Acepta el mensaje.	7.1 Modifica los datos. 7.2 Muestra el mensaje “Datos modificados correctamente ”
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Asignar Curso Optativo a Polo”	
8. Selecciona la opción Asignar curso optativo a polo.	8.1 Muestra el listado de los polos existentes.
9 Escoge el polo al cual le asignará el curso.	9.1 Asigna el curso a polo 9.2 Guarda la información.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No escoge ningún polo y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos ”
Sección “Asignar Curso Optativo a Estudiantes”	
8. Despliega la opción Asignar Curso Optativo a Estudiantes.	8.1 Muestra el listado de los estudiantes.
9 Escoge el estudiante al cual le asignará el curso.	9.1 Asigna el curso a estudiante. 9.2 Guarda la información.

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No escoge ningún estudiante y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos ”
Prioridad:	Crítico

Tabla3.12. Gestionar curso optativo

Caso de Uso	Gestionar Proyecto
Actores:	Dirección Producción fac9
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con los proyectos.
Referencia:	RF 1, RF 1.1, RF 1.2, RF 1.3, RF 1.4, RF 1.5
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. La Dirección producción fac9 selecciona la opción de Gestionar Proyecto.	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea un crear un proyecto: ir a sección Crear Proyecto. b) Si desea modificar datos del proyecto: ir a sección Modificar Datos. c) Si desea escoger profesores para el proyecto: ir a sección Escoger Profesores. d) Si desea terminar un proyecto: ir a sección Terminar Proyecto. e) Si desea escoger estudiantes para el proyecto: ir a sección Escoger Estudiantes.
Sección “Crear Proyecto”	
2. Selecciona la opción Crear Proyecto.	2.1 Muestra una interfaz con los campos a

	introducir.
3 Introduce los datos. 3.4 Acepta el mensaje	3.1 Verifica que todos los campos estén completos. 3.2 Verifica que el proyecto no existe. 3.3 Muestra el mensaje “Proyecto creado correctamente” y brinda la posibilidad de crear otro proyecto.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos”.
2 Crea un proyecto con un nombre ya existente. 2.3 Acepta el mensaje.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Este proyecto ya existe”.
Sección “Modificar Datos”	
4 Selecciona la opción de Modificar Datos.	4.1 Muestra una interfaz con los proyectos existentes.
5 Selecciona el proyecto a modificar.	5.1 Muestra los datos del proyecto seleccionado.
6 Introduce nuevos datos. 6.3 Acepta el mensaje	6.1 Modifica los datos. 6.2 Muestra el mensaje “Datos modificados correctamente ”
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Escoger Profesores”	
7. Selecciona la opción Escoger Profesores.	7.1 Muestra una interfaz con el listado de profesores que no están vinculados a la producción.
8 Escoge los profesores para un proyecto y presiona el botón Aceptar.	8.2 Asigna profesores a proyecto.

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe llenar todos los campos”.
Sección “Terminar Proyecto”	
9. Selecciona la opción Terminar Proyecto.	9.1 Muestra una interfaz con los proyectos productivos.
10 Selecciona el proyecto que desea terminar. 10.3 Acepta el mensaje.	10.1 Elimina el proyecto. 10.2 Muestra el mensaje “Proyecto terminado”. 10.4 Brinda la opción de eliminar otro proyecto.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1 No escoge el proyecto a terminar presiona el botón Terminar. 1.3 Acepta el mensaje.	1.2 Muestra el mensaje de advertencia “Debe escoger un proyecto”.
Sección “Escoger Profesores”	
7. Selecciona la opción Escoger estudiantes.	7.1 Muestra una interfaz con el listado de estudiantes que no están vinculados a la producción.
8 Escoge los estudiantes para un proyecto y presiona el botón Aceptar.	8.2 Asigna estudiantes a proyecto.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe llenar todos los campos”.
Prioridad:	Crítico

Tabla 3. Gestionar Proyecto.

Caso de Uso	Gestionar Polo	
Actores:	Dirección Producción fac9	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección Producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con los polos.	
Referencia:	RF 2, RF 2.1, RF 2.2, RF 2.3	
Precondiciones:		
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. La Dirección producción fac9 selecciona la opción de Gestionar Polo.	1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea un crear un nuevo polo: ir a sección Crear polo. b) Si desea modificar datos del polo: ir a sección Modificar polo. d) Si desea eliminar un polo: ir a sección Eliminar polo.	
Sección “Crear Polo”		
2. Selecciona la opción Crear Polo.	2.1 Muestra una interfaz con los campos a introducir.	
3. Introduce los datos.	3.1 Verifica que todos los campos estén completos.	
3.4 Acepta el mensaje.	3.2 Verifica que el polo no existe. 3.3 Muestra el mensaje “Polo creado correctamente” y brinda la posibilidad de crear otro polo.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos”.	
1.2 Acepta el mensaje.		
2. Crea un polo con un nombre ya existente.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Este polo ya existe”.	
2.2 Acepta el mensaje.		
Sección “Modificar polo”		

3. Selecciona la opción de Modificar Polo.	3.1 Muestra una interfaz con los polos existentes.
4 Selecciona el polo a modificar.	4.1 Muestra los datos del polo seleccionado.
5.1 Introduce nuevos datos. 5.3 Acepta el mensaje.	5.1 Modifica los datos. 5.2 Muestra el mensaje “Datos modificados correctamente ”
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Eliminar polo”	
6. Selecciona la opción Eliminar Polo.	6.1 Muestra una interfaz con los polos existentes.
7. Selecciona el polo que desea eliminar y presiona el botón Eliminar. 7.3 Acepta el mensaje.	7.1 Elimina el polo. 7.2 Muestra el mensaje “Polo eliminado”. 7.4 Brinda la opción de eliminar otro polo.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1.1 No escoge el polo a eliminar y presiona el botón Eliminar. 1.3 Acepta el mensaje.	1.2 Muestra el mensaje de advertencia “Debe escoger un polo”.
Prioridad:	Crítico

Tabla3.14. Gestionar polo

Caso de Uso	Gestionar profesor
Actores:	Dirección Producción fac9
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Dirección Producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con los profesores.
Referencia:	RF4, RF4.1, RF4.2, RF4.3

Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar profesor.	<p>1.1 El sistema muestra las opciones que puede realizar:</p> <p>a) Si desea Eliminar Expediente Productivo de profesores: ir a sección Eliminar Expediente Productivo de Profesores.</p> <p>b) Si desea Modificar Expediente Productivo de profesores: ir a sección Modificar Expediente Productivo de Profesores.</p> <p>c) Si desea crear expediente productivo de profesores: ir a sección Crear Expediente Productivo de Profesores.</p>
Sección “Eliminar Expediente Productivo de profesores”	
2. Selecciona la opción Eliminar EPP.	2.1 Muestra una interfaz con todos los Expedientes productivos de los profesores.
3 Selecciona el Expediente que desea Eliminar.	Elimina el expediente.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. No selecciona ningún expediente y presiona el botón Aceptar.</p> <p>1.2 Acepta el mensaje.</p>	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe escoger un expediente”.
Sección “Modificar Expediente Productivo de profesores”	
4. Selecciona la opción Modificar EPP.	4.1 Muestra una interfaz con todos los Expedientes productivos de los profesores.
5 Selecciona el Expediente que desea Modificar.	5.1 Muestra datos del expediente
<p>6 Introduce nuevos datos.</p> <p>6.3 Acepta el mensaje.</p>	<p>6.1 Modifica expediente.</p> <p>6.2 Muestra el mensaje “Expediente modificado”.</p>

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Crear Expediente productivo de Profesores.”	
7. Solicita Crear Expediente Productivo de profesores.	7.1 Muestra los campos a llenar
8. Introduce los datos.	8.1 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
1. No llena todos los campos	1.1 Muestra el mensaje de advertencia” debe llenar todos los campos.”
2. Inserta un expediente que ya está creado.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia “Este expediente ya existe”.
Prioridad:	Crítico

Tabla3.15. Gestionar profesor

Caso de Uso	Gestionar línea de investigación
Actores:	Dirección Producción fac9, Directivos de polo
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Directivo de polo o la Dirección producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con las líneas de investigación.
Referencia:	RF 5, RF 5.1, RF 5.2, RF 5.3, RF 5.4, RF 5.5
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

1. Selecciona la opción de Gestionar línea de investigación.	1.1 Muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea Crear Línea de investigación: ir a sección Crear Línea de investigación. b) Si desea Modificar Línea de investigación: ir a sección Modificar Línea de investigación. c) Si desea Asignar profesor a Línea de investigación: ir a sección Asignar personal a Línea de investigación. d) Si desea Eliminar Línea de investigación: ir a sección Eliminar Línea de investigación.
Sección “Crear Línea de investigación”	
2. Selecciona la opción Crear Línea de investigación.	2.1 Muestra una interfaz con los campos a introducir.
3. Introduce los datos	3.1 Verifica que todos los campos estén completos. 3.2 Verifica que la línea a crear no existe. 3.3 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe completar todos los campos”.
2. Crea una línea con un nombre ya existente. 2.2 Acepta el mensaje.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Esta línea ya existe”.
Sección “Modificar Línea de investigación”	
4. Selecciona la opción Modificar Línea de investigación.	4.1 Muestra una interfaz con las líneas existentes.
5 Selecciona la línea.	5.1 Muestra los datos de la línea seleccionada.
6 Introduce nuevos datos. 6.3 Acepta el mensaje.	6.1 Modifica los datos. 6.2 Muestra el mensaje “Datos modificados correctamente ”

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Asignar profesor a Línea de investigación”	
7. Selecciona la opción Asignar personal a Línea de investigación.	7.1 Muestra una interfaz con el listado de profesores y estudiantes.
8 Escoge los profesores y estudiantes para la línea de investigación.	8.1 Verifica que no se encuentren en otra línea o proyecto. 8.2 Asigna profesor a la línea de investigación.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona profesor o estudiante perteneciente a algún proyecto u otra línea de investigación y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Ya ha sido asignado anteriormente”.
Sección “Eliminar Línea de investigación”	
9. Selecciona la opción Eliminar Línea de investigación.	9.1 Muestra una interfaz con las líneas de investigación existentes.
10. Selecciona la línea que desea Eliminar. 10.3 Acepta el mensaje.	10.1 Elimina la línea de investigación. 10.2 Muestra el mensaje “Línea eliminada”.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1 No escoge ninguna línea y presiona el botón Eliminar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia “Debe escoger una línea”.
Prioridad:	Crítico

Tabla3.16. Gestionar línea de investigación.

Caso de Uso	Gestionar EPI
-------------	---------------

Actores:	Dirección Producción fac9, Directivos de Polo
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Directivo de polo o la Dirección producción fac9 desea realizar alguna acción relacionada con las EPI.
Referencia:	RF7, RF7.1,RF7.2,RF7.3
Precondiciones:	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Gestionar EPI.	1.1 Muestra las opciones que puede realizar: a) Si desea Crear EPI: ir a sección Crear EPI. b) Si desea Eliminar una EPI: ir a sección Eliminar de EPI. c) Si desea Modificar una EPI: ir a sección Modificar EPI
Sección "Crear EPI"	
2. Selecciona la opción Crear EPI.	2.1 Muestra una interfaz con los campos a introducir.
3. Introduce los datos y presiona el botón Aceptar.	3.1 Verifica que todos los campos estén completos. 3.2 Verifica que la EPI a crear no existe. 3.3 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. No llena todos los campos y presiona el botón Aceptar. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: "Debe completar todos los campos".
2 Crea una EPI con un nombre ya existente. 2.2 Acepta el mensaje.	2.1 Muestra el mensaje de advertencia: "Esta EPI ya existe".
Sección "Modificar EPI"	
4. Selecciona la opción Modificar EPI	4.1 Muestra una interfaz con el listado de las EPIs.
5. Escoge la EPI a modificar.	5.1 Muestra posibles datos a modificar.

6. Introduce nuevos datos	6.2 Guarda los datos.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
Sección “Eliminar EPI”	
4. Selecciona la opción Eliminar EPI.	4.1 Muestra un listado con las EPI existentes.
5. Escoge la EPI a eliminar.	Elimina la EPI seleccionada.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Presiona el botón eliminar sin escoger ninguna EPI. 1.2 Acepta el mensaje.	1.1 Muestra el mensaje de advertencia: “Debe escoger una EPI”.
Prioridad:	Crítico

Tabla3.17. Gestionar EPI

3.6 Conclusiones

En este capítulo se realizó una modelación del negocio propuesto, identificando los actores, trabajadores y los casos de uso correspondientes, dando una idea de cómo se realiza el proceso de control de los proyectos productivos en la facultad 9. Se expusieron, además, los requerimientos funcionales y no funcionales, así como la descripción de los casos de uso críticos del sistema a desarrollar.

CAPÍTULO 4: Construcción de la solución propuesta

4.1 Introducción

La mayoría de los procesos producidos por el hombre están siendo informatizados gracias al impetuoso desarrollo de software que se está llevando a cabo a nivel mundial. Tras la definición de las funcionalidades deseadas y necesarias del sistema propuesto, se hace necesario definir como se desarrollará el mismo.

Este capítulo tiene el objetivo mostrar cómo se realiza el análisis y diseño de la solución propuesta así como su implementación. Para esto se presentan los diferentes diagramas de clases del análisis, el diseño, despliegue y de componentes.

4.2 Análisis del sistema

Durante el análisis se examinan los requisitos mediante su refinamiento y estructuración, con el objetivo de conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos.(1)

4.2.1CU Gestionar Estudiantes

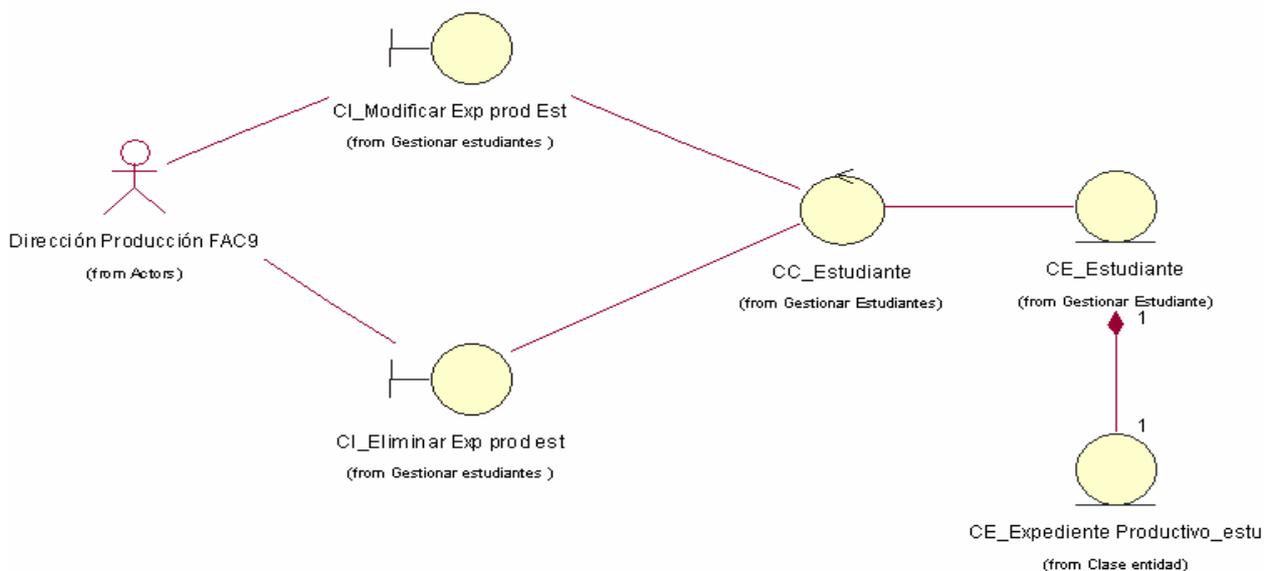


Fig. 4.1. Diagrama de Clases Gestionar Estudiantes

4.2.2CU Gestionar Polo

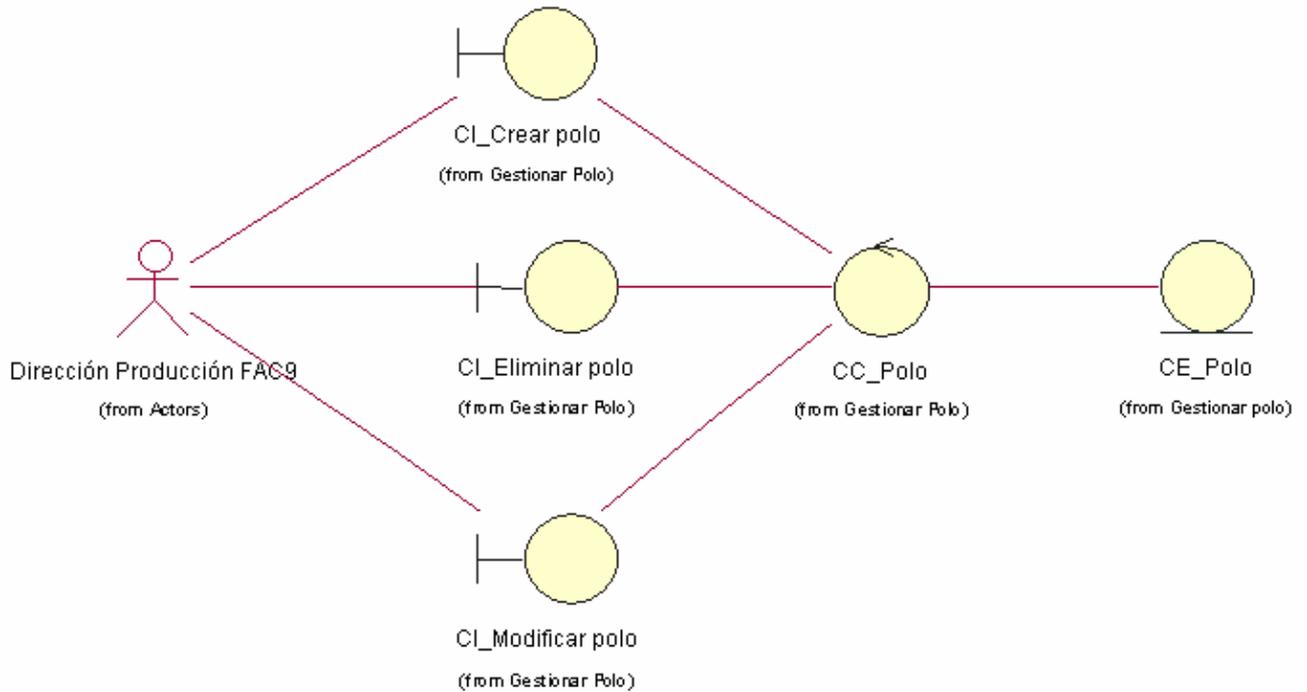


Fig.4.2. Diagrama de Clases Gestionar Polo.

4.3 Diagramas de clases del diseño

El diagrama de clases del diseño representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas. Cada página lógica puede ser representada como una clase, y es de suma importancia su realización pues precisamente estos son los artefactos por los cuales se guiará el desarrollador para implementar y obtener así el producto final con la calidad requerida.

4.3.1CU Gestionar Estudiantes

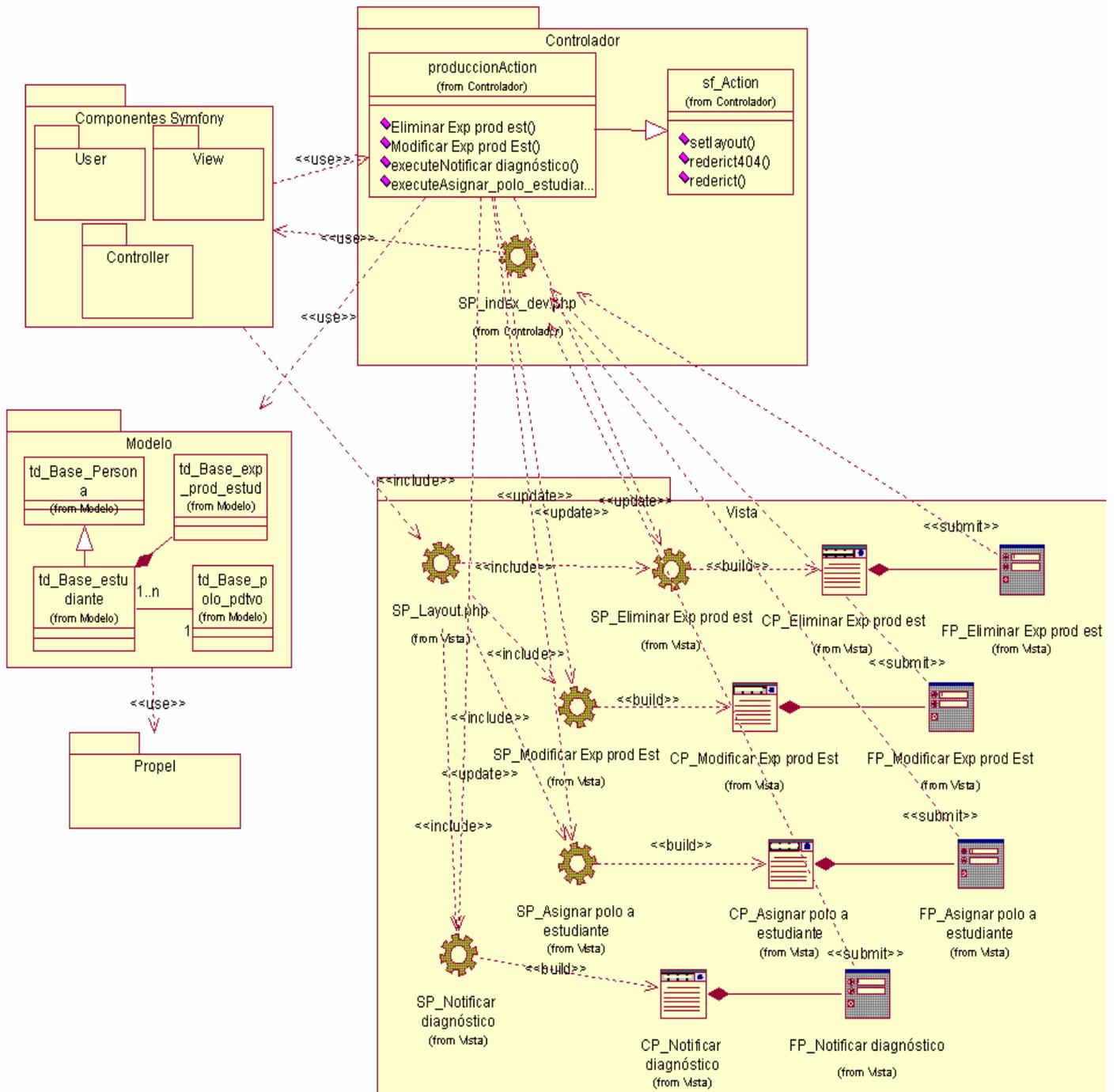


Fig. 4.9. Diagrama de clases del diseño Gestionar Estudiantes

4.3.2 CU Gestionar Polo

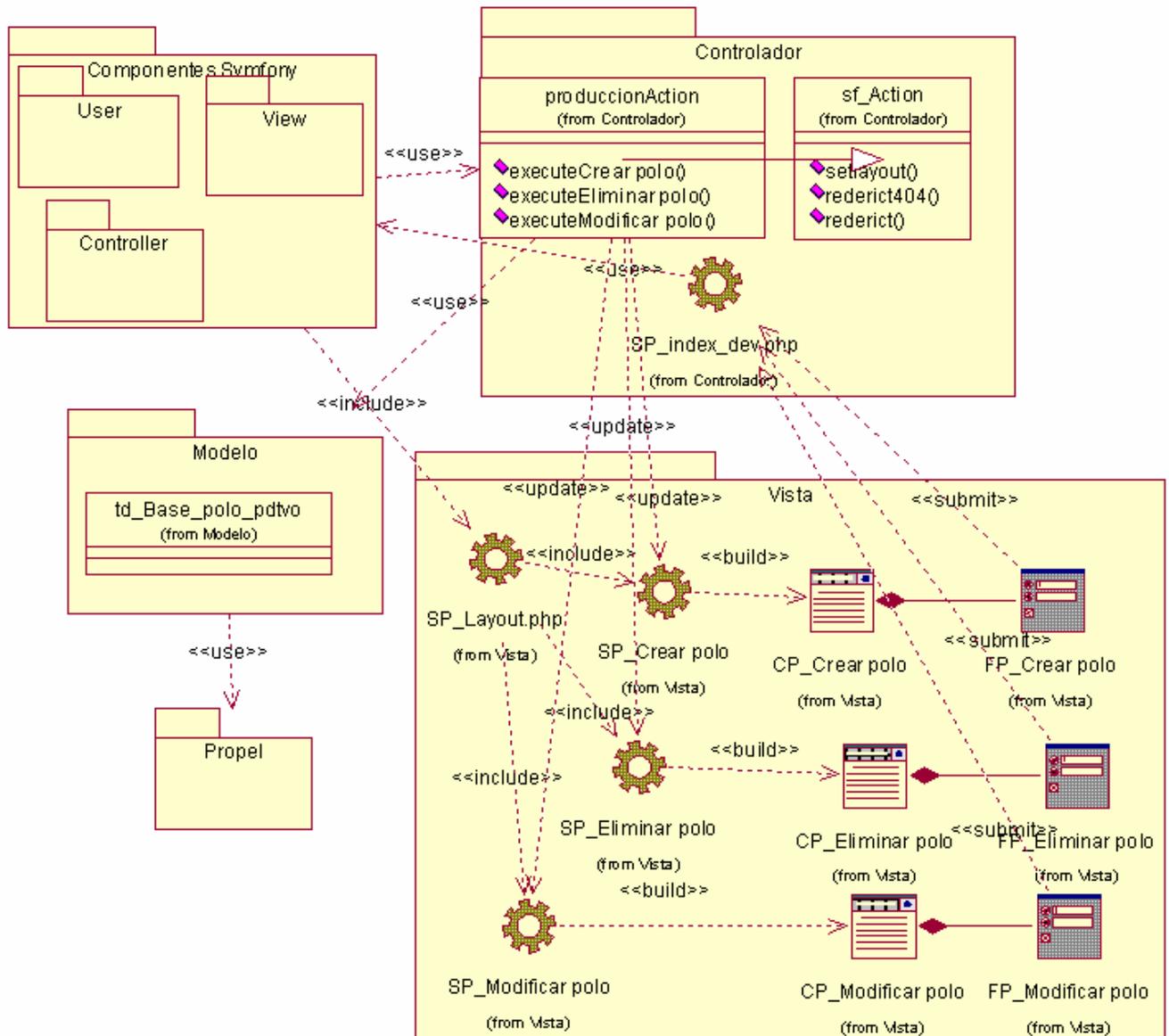


Fig. 4.10. Diagrama de clases del diseño Gestionar Polo

4.4 Principios de diseño

El diseño en una aplicación Web es parte importante para lograr el éxito de la misma. Esto no se centra exclusivamente en la apariencia estética, la combinación de colores o el uso de logos e

imágenes de forma acertada; sino al buen diseño gráfico, una buena navegabilidad, usabilidad y distribución de los contenidos en las páginas. De todo esto depende que la información sea útil, que los servicios se puedan usar, es decir, el diseño convierte a una aplicación Web en algo atractivo para el usuario, por su estética y su utilidad.

Con el objetivo de lograr una interfaz de usuario exitosa, en el diseño del sistema se ha tenido en cuenta los siguientes principios:

- Evitar los vínculos rotos.
- Garantizar la legibilidad de la aplicación, el color de los textos debe contrastar con el del fondo, y el tamaño de fuente debe ser suficientemente grande.
- Mostrar al usuario solamente aquellas opciones a las que tiene derecho a acceder.
- Requerir de los usuarios un mínimo esfuerzo para alcanzar sus objetivos.
- Mostrar al usuario, siempre que vaya a realizar una acción relevante sobre el sistema, un mensaje de confirmación o alerta que le permita asegurarse de que es correcta o no la opción seleccionada.

4.5 Implementación

Un diagrama de implementación muestra las dependencias entre las partes de código del sistema (diagrama de componentes) o la estructura del sistema en ejecución (diagrama de despliegue): los diagramas de componentes se utilizan para modelar la vista de implementación estática de un sistema, mientras que los diagramas de despliegue se utilizan para modelar la vista de despliegue estática.(26)

4.5.1 Diagrama de despliegue

En el diagrama de despliegue se muestra de forma gráfica la distribución física real del sistema de computo diseñado, a través de él se ve como están distribuidos los componentes de software entre los diferentes nodos de aplicación. Permite comprender la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware.(27)

El diagrama de despliegue de la aplicación está representado por cuatro nodos. Uno de ellos es una impresora que se conectará a la PC Cliente a través de puerto USB, esta, a su vez se comunica con el servidor Web a través del protocolo HTTP, el cual, haciendo uso del protocolo TCP/IP, establece comunicación con el servidor de Base de Datos en el cual corre la BD propia de la aplicación.

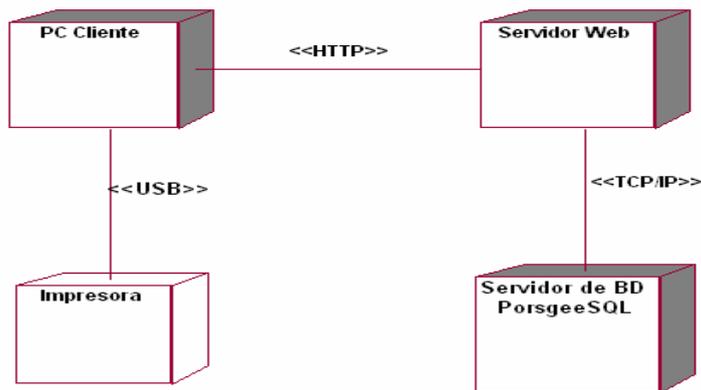


Fig.4.12 Diagrama de despliegue

4.5.2 Diagrama de componentes

Un diagrama de componentes muestra un conjunto de componentes y sus relaciones. Se utilizan para describir la vista de implementación estática de un sistema. Los diagramas de componentes se relacionan con los diagramas de clases, ya que un componente normalmente se corresponde con una o más clases, interfaces o colaboraciones.(27)

4.5.2.1 Diagrama de componentes Gestionar Estudiantes

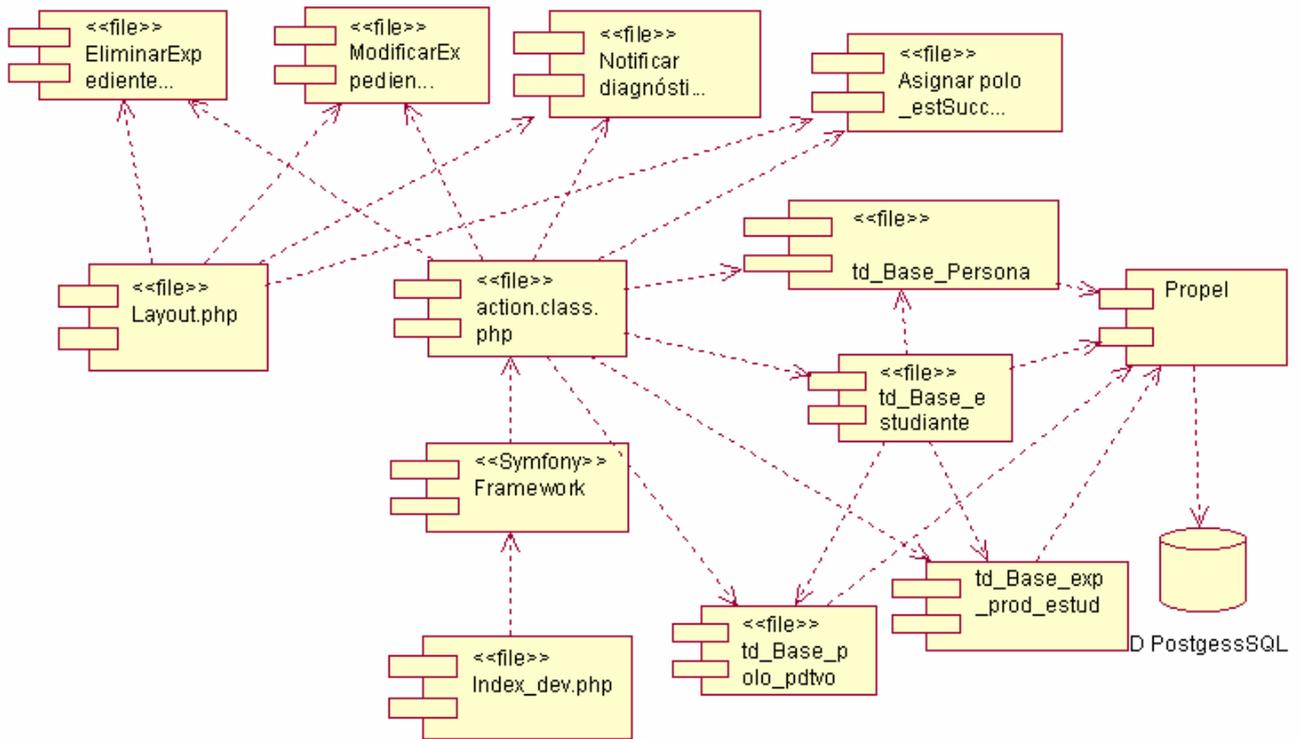


Fig.4.13 Diagrama de componentes Gestionar estudiantes

4.5.2.2 Diagrama de componentes Gestionar Polo

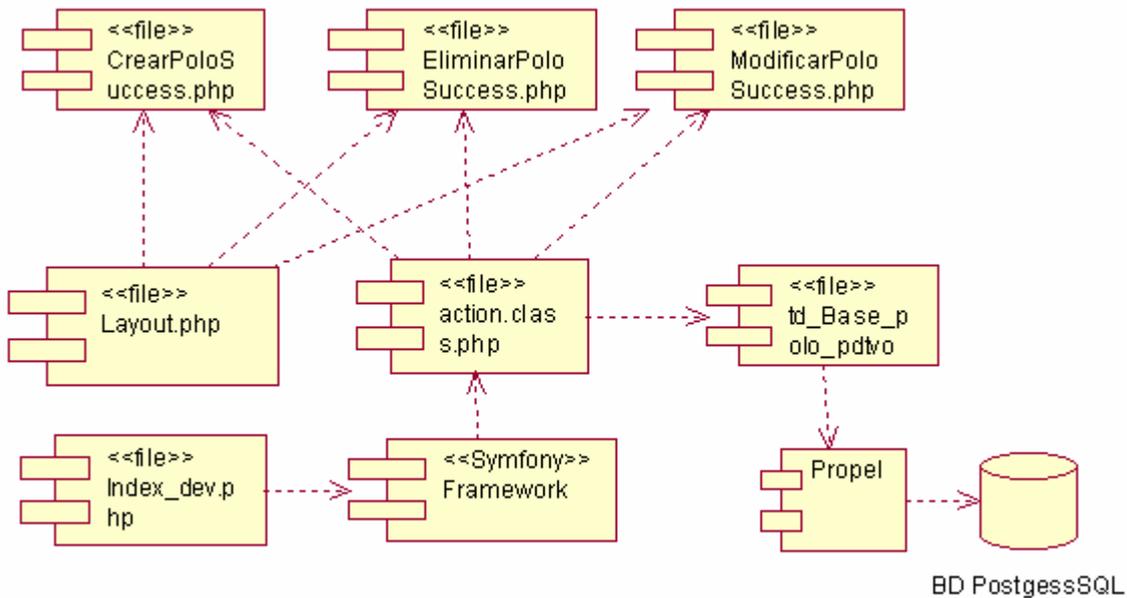


Fig.4.14 Diagrama de componentes Polo

4.6 Conclusiones

La ingeniería de software juega un papel fundamental a la hora de realizar un sistema. En este capítulo se muestran los diagramas de clases del análisis, de diseño, despliegue, componentes de dos de los casos de uso críticos del sistema. Además, se trata acerca de los principios de diseño con que cuenta la aplicación.

CONCLUSIONES

Realizar un sistema informático que implique un ciclo completo no es sencillo, primeramente se debe tener bien claro hacia dónde estarán encaminados sus objetivos y trabajar en base a lograrlos.

El desarrollo del presente trabajo de diploma está dirigido a realizar un sistema para la gestión de los procesos asociados a la producción de la facultad 9. Cada uno de los capítulos que componen el documento contribuye a lograr en buena medida una comprensión acertada de la situación problemática que se presenta, su solución, así como las diferentes etapas de la aplicación haciendo uso de la metodología RUP.

La solución propuesta está de acuerdo a los requerimientos, los cuales soportan al sistema y los casos de uso satisfacen las necesidades funcionales.

El uso de herramientas como el Symfony, Rational Rose, PostgreSQL, etc. contribuyó a aminorar el trabajo a realizar. Además, utilizar la arquitectura en capas, específicamente Modelo-Vista-Controlador evitó varias complicaciones pues separa los datos, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

Al comenzar la aplicación se esperaba llegar a documentar el flujo de información de la producción en la facultad y establecer las modificaciones necesarias al flujo de información de la producción logrando su optimización máxima así como diseñar y poner en explotación un sistema informático que diera respuesta al flujo de información de la producción además de la base de datos para sustentarlo, lo cual se logró de forma satisfactoria.

RECOMENDACIONES

Luego de haber cumplido con los objetivos propuestos y dado que el sistema se encuentra en su primera versión se recomienda:

- ❖ Incluirle al sistema una funcionalidad que permita agregarle nuevos campos a medida que vayan surgiendo.
- ❖ Poner a prueba el sistema durante un período de tiempo con el objetivo de comprobar su funcionamiento.
- ❖ Proponer, luego de comprobar el buen funcionamiento del sistema, la utilización del mismo en las diferentes facultades de la UCI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBAUGH. *El proceso unificado de desarrollo de software*. vol. 1,
2. ALCALÁ. *Documento base de la línea de investigación Andragogía en un sistema de educación abierto y a distancia*. 1995, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/andragogia/andragogia.shtml>.
3. SOLANO, R. *Teoría de Sistemas*. 2006, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/disenio-sistemas/disenio-sistemas.shtml>.
4. GONZÁLEZ, O. F. *Diseño de Sistemas*. 2004, nº Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/disenio-sistemas/disenio-sistemas.shtml>.
5. MEDICINA, C.-C. D. C. A. A. L. *Sistema de Gestión Universitaria*. 2007, Disponible en: <http://www.cecam.sld.cu/pages/desarrollo/gestionuniv.htm>.
6. LIC. YANOSKI CALDERÍN DELGADO, D. J. A. T. G. T. *Trabajo GESTACAD. SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA*. Universidad Matanzas Camilo Cienfuegos . Facultad De Informática,
7. ANÓNIMO. *Macromedia DreamWeaver* 8. 2005, Disponible en: <http://www.danysoft.com/bol/macromed.htm>.
8. *Definiciones de PHP en la web*. 2008, Disponible en: http://www.google.com/cu/search?hl=es&lr=lang_es&defl=es&q=define:PHP&sa=X&oi=glossary_definition&ct=title.
9. *PHP5 vs PHP4*. 2007, vol. 7, Disponible en: <http://revistauxi.files.wordpress.com/2007/10/uxi7.pdf>.
10. *Definición de ASP*. 2007, Disponible en: http://help.websiteos.com/websites_sp/definicion_de_as1.htm.
11. SALVADOR, J. R. *LAMP y Eclipse Una configuración para programar sitios web dinámicos con Linux*. 2008, Disponible en: <http://unreal-hosting.net/lampyeclipse.pdf>.
12. *php&Programación*. 2007,
13. HEREDIA, M. G. *TuFunción*. 2007, Disponible en: <http://www.tufuncion.com/ide-php>.
14. *Editores web que facilitan tu trabajo*. 2008, Disponible en: <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/editores-web-que-facilitan-tu-trabajo>.

15. POTENCIER, F. Z. Y. F. *Symfony, la guía definitiva*. 435 p. Disponible en: <http://www.librosweb.es/symfony/>.
16. GUTIERREZ, A. F. *Kumbia PHP Framework*. Disponible en: <http://www.assembla.com/wiki/show/kumbia/Parte1-Capitulo1>.
17. MVC - *Modelo Vista Controlador*. 2008, Disponible en: <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
18. GONZÁLEZ, C. D. *Base de Datos PostgreSQL, SQL avanzado y PHP*. 2008, Disponible en: <http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>.
19. *Diseño y Modelación de un Proyecto de Software Utilizando el lenguaje UML*. 1997, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos28/proyecto-uml/proyecto-uml.shtml>.
20. FÉLIX ÓSCAR GARCÍA RUBIO, C. B. S. *Ingeniería del Software. Ingeniería del Software de Gestión*. 2007, Disponible en: http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/tema3_1xh.pdf.
21. SÁNCHEZ, M. A. M. *Metodologías De Desarrollo De Software*. 2004, Disponible en: <http://www.willydev.net/InsiteCreation/v1.0/Descargas/cualmetodologia.pdf>.
22. INFORMÁTICA, S.-J. D. *Herramientas CASE*. 1999, Disponible en: <http://hacktequs.com/univ/UNICAH/CASE/Gu%EDa%20de%20Estudio%20y%20Manuales/Herramientas%20CASE.pdf>.
23. YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D., ABEL ERNESTO LORENTE RODRÍGUEZ. *PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER*. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006.
24. PAVON. *Visual Paradigm, una herramienta de lo más útil*. 2007, Disponible en: <http://sliion2000.blogspot.com/2007/04/visual-paradigm-una-herramienta-de-lo.html>.
25. HERNANDIS, J. A. *Visual Paradigm para UML*. 2005, Disponible en: <http://www.versionzero.com/noticia/210/visual-paradigm-for-uml>.
26. YOELKIS RAMÓN, R. H. *Sistema para el control de proyectos productivos*. 2007.
27. VILAS, A. F. *Diagramas UML*. 2001, Disponible en: 2001 <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node22.html>.

BIBLIOGRAFÍA

1. ¿Que es SinedUC? 2005, Disponible en: <http://www.sineduc.cl/>.
2. Que es Apache?. 2007, Disponible en: <http://www.facilnet.net/matriz/web2/apache.html>.
3. PHP5 vs PHP4. 2007, vol. 7, Disponible en: <http://revistauxi.files.wordpress.com/2007/10/uxi7.pdf>.
4. MVC - Modelo Vista Controlador. 2008, Disponible en: <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>.
5. ALCALÁ. Documento base de la línea de investigación Andragogía en un sistema de educación abierto y a distancia. 1995, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos16/andragogia/andragogia.shtml>.
6. ANÓNIMO. Macromedia Dreamweaver 8. 2005, Disponible en: <http://www.danysoft.com/bol/macromed.htm>.
7. GONZÁLEZ, C. D. Base de Datos PostgreSQL, SQL avanzado y PHP. 2008, Disponible en: <http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php>.
8. GONZÁLEZ, O. F. Diseño de Sistemas. 2004, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/disenio-sistemas/disenio-sistemas.shtml>.
9. GROUP, T. P. PEAR - PHP Extension and Application Repository. 2008, Disponible en: <http://pear.php.net/manual/en/introduction.php>.
10. IVAR JACOBSON, G. B., JAMES RUMBAUGH. El proceso unificado de desarrollo de software.
.
11. LEONARDO SAN ROMÁN, R. C. Sistema de Gestión de Información de la Facultad #8. Módulo para la gestión del perfil y los cursos optativos. UCI, 2007.
12. LIC. YANOSKI CALDERÍN DELGADO, D. J. A. T. G. T. Trabajo GESTACAD. SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA. Universidad Camilo Cienfuegos , Facultad De Informática,
13. MARQUÉS, A. Symfony vs. Zend 2008, Disponible en: <http://www.asiermarques.com/2008/01/17/symfony-vs-zend-framework/>.
14. MEDICINA, C.-C. D. C. A. A. Sistema de Gestión Universitaria. 2007, Disponible en: <http://www.cecarn.sld.cu/pages/desarrollo/gestionuniv.htm>.
15. ORALLO, E. H. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Disponible en: <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>.
16. POTENCIER, F. Z. Y. F. Symfony, la guía definitiva. 435 p. Disponible en: <http://www.librosweb.es/symfony/>.

17. ROLANDO A. HERNÁNDEZ, S. C. G. El paradigma cuantitativo de la investigación científica. 2006.
18. SÁNCHEZ, M. A. M. Metodologías De Desarrollo De Software. 2007, Disponible en: http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html.
19. SOLANO, R. Teoría de Sistemas. 2006, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos14/disenio-sistemas/disenio-sistemas.shtml>.
¿Arquitectura de Software? Disponible en:
<http://siona.udea.edu.co/~aoviedo/Arquitectura%20de%20Software/Arquitectura%20de%20Software.htm>.
20. ANÓNIMO. Introducción a la Arquitectura de Software. 2008, Disponible en: http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura/roadmap_arq/intro.msp#EMB.
21. VILAS, A. F. Diagramas de Colaboración. Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node43.html#colabo01>.
22. Diagramas de secuencia. Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node42.html>.
23. VILLANUEVA, M. G. Una introducción a la arquitectura de software. 2004, Disponible en: <http://usuario.cicese.mx/~garcia/adoo/l1.pdf>.
24. VILAS, A. F. Diagramas UML. 2001, Disponible en: 2001<http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node22.html>.
25. GUTIERREZ, A. F. Kumbia PHP Framework. Disponible en: <http://www.assembla.com/wiki/show/kumbia/Parte1-Capitulo1>.
26. YANCY MARTÍNEZ PÉREZ, A. D. D., ABEL ERNESTO LORENTE RODRÍGUEZ. PLANTILLA PARA EL MONTAJE DINÁMICO DE LOS PRODUCTOS DE LA COLECCIÓN MULTISABER. Universidad de las Ciencias Informáticas, 2006.
27. YOELKIS RAMÓN, R. H. Sistema para el control de proyectos productivos. 2007.
28. HERNANDIS, J. A. Visual Paradigm para UML. 2005, Disponible en: <http://www.versionzero.com/noticia/210/visual-paradigm-for-uml>.
29. PAVON. Visual Paradigm, una herramienta de lo más útil. 2007, Disponible en: <http://slion2000.blogspot.com/2007/04/visual-paradigm-una-herramienta-de-lo.html>.
30. SALVADOR, J. R. LAMP y Eclipse Una configuración para programar sitios web dinámicos con Linux. 2008, Disponible en: <http://unreal-hosting.net/lampyeclipse.pdf>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

HTTP: Protocolo de transferencia de hipertextos.

Servidor web: Ordenador que usa el protocolo http para enviar páginas web al ordenador de un usuario cuando éste las solicita.

Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD): Es un software de propósito general que facilita el proceso de definir, construir, y manipular Base de datos para diversas aplicaciones.

Software libre: Es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.

CSS: Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets): Es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura.

RSS (Really Simple Syndication): Es un formato para la sindicación de contenidos de páginas web. Estos canales se utilizan como un método para distribuir contenidos en la Web y posibilitar a los usuarios acceder sólo a los contenidos de su interés sin necesidad de navegar de una página a otra.

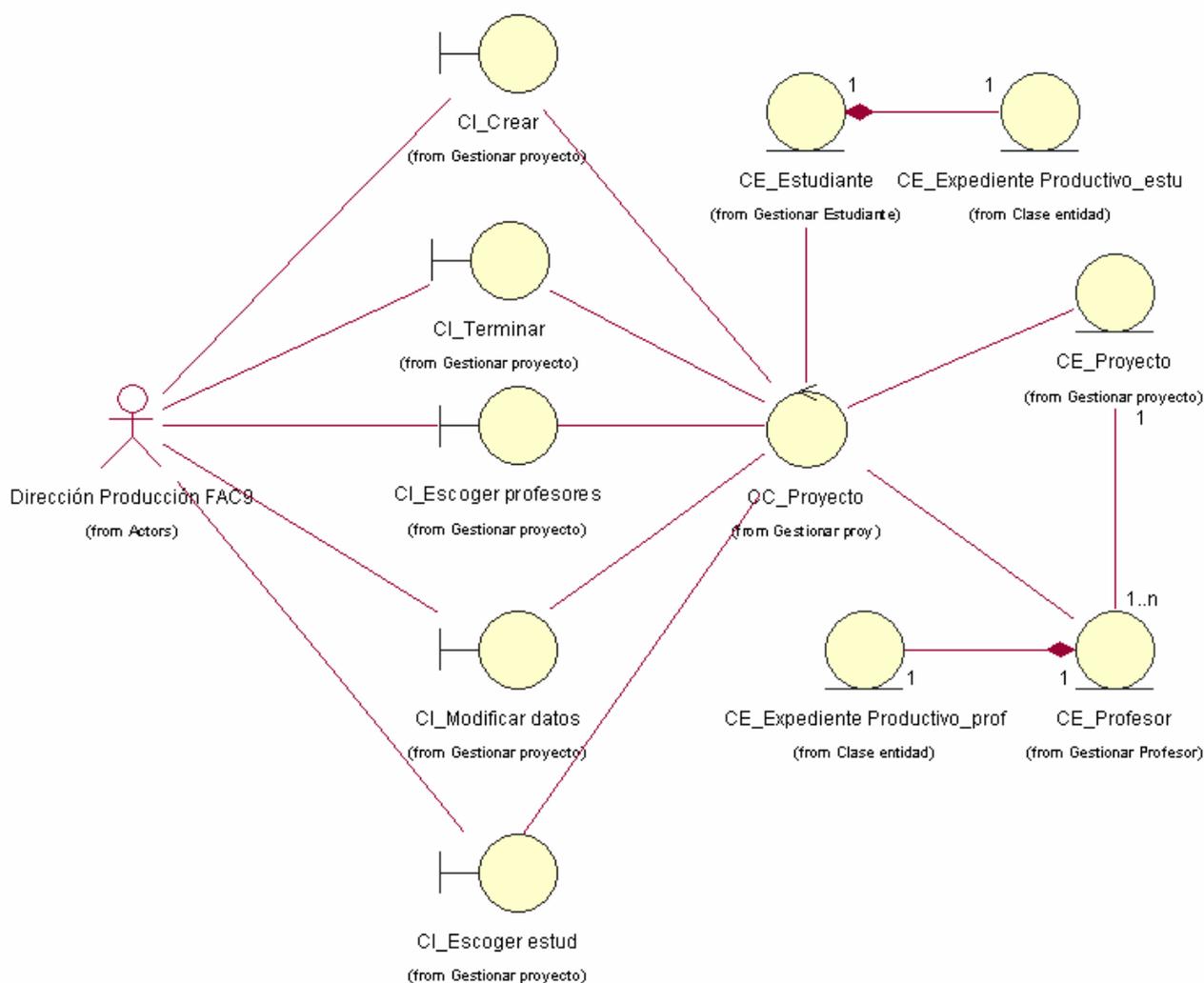
Framework: Estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, un framework puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

EPI: Equipo de Producción e Investigación.

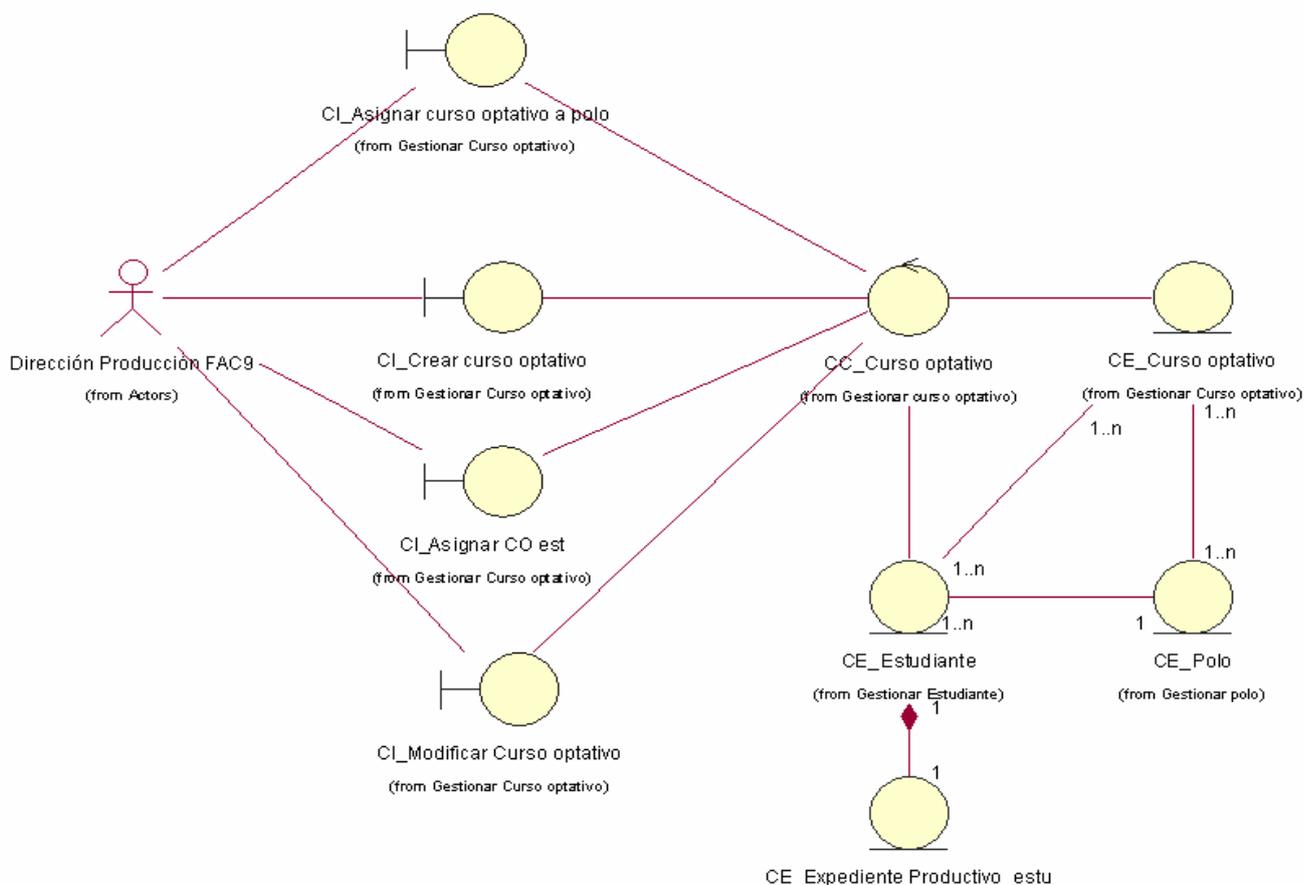
ANEXOS

Anexo 1 Diagramas de clases del análisis

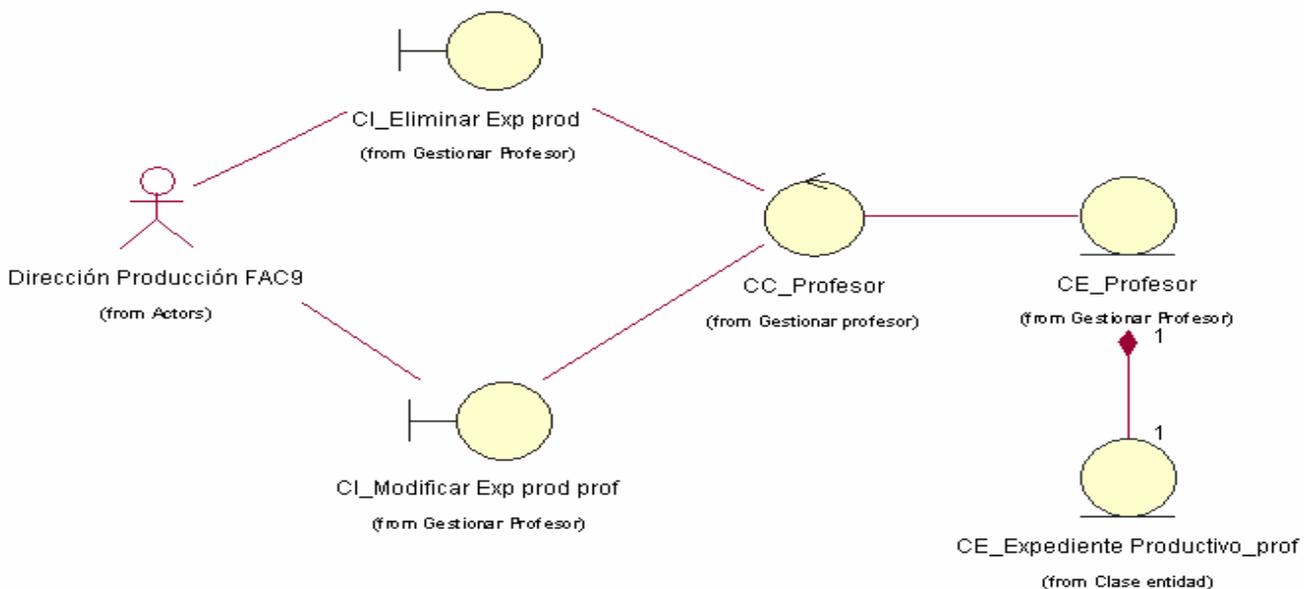
1.a) Diagramas de clases del análisis CU Gestionar Proyecto



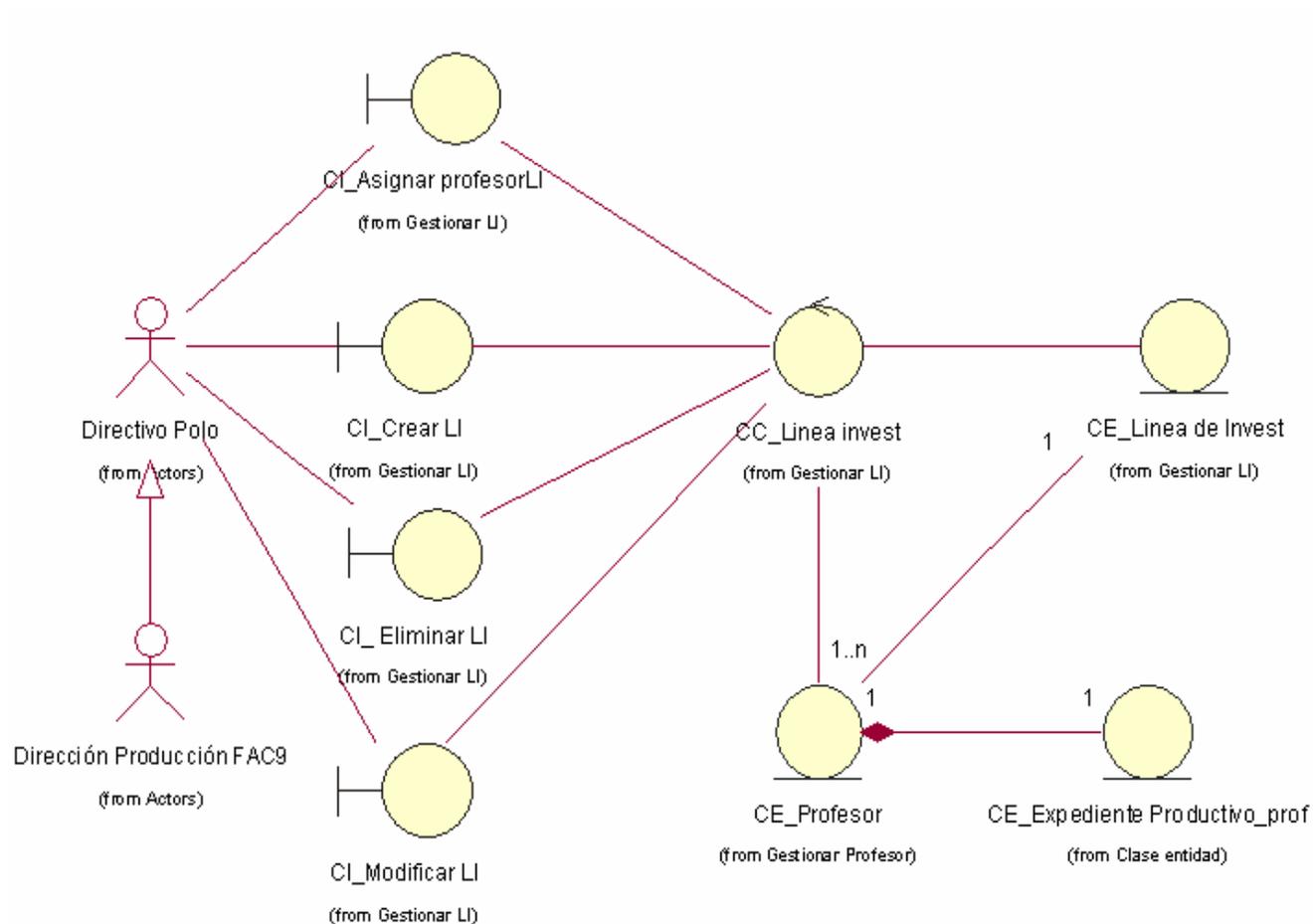
1.b) Diagramas de clases del análisis CU Gestionar Curso Optativo



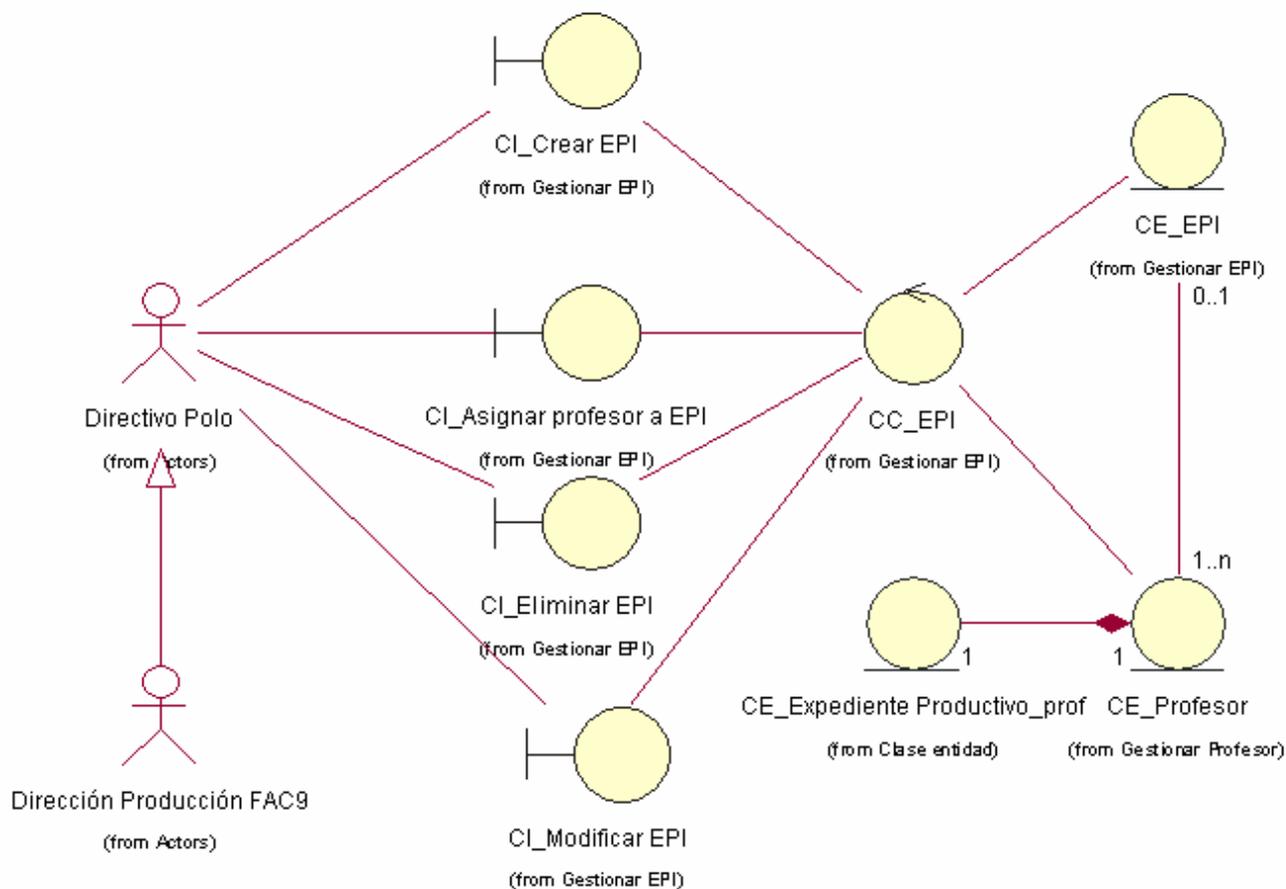
1.c) Diagramas de clases del análisis CU Gestionar Profesor



1.d) Diagramas de clases del análisis CU Gestionar Línea de investigación

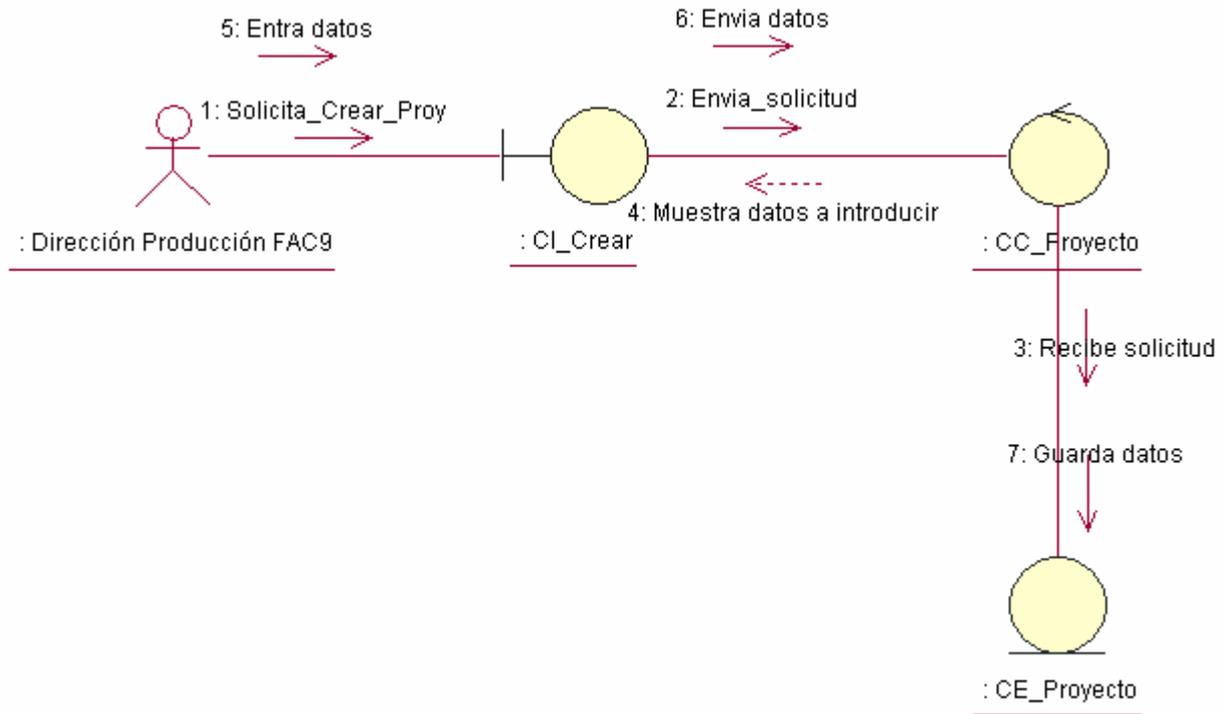


1.e) Diagramas de clases del análisis CU Gestionar EPI

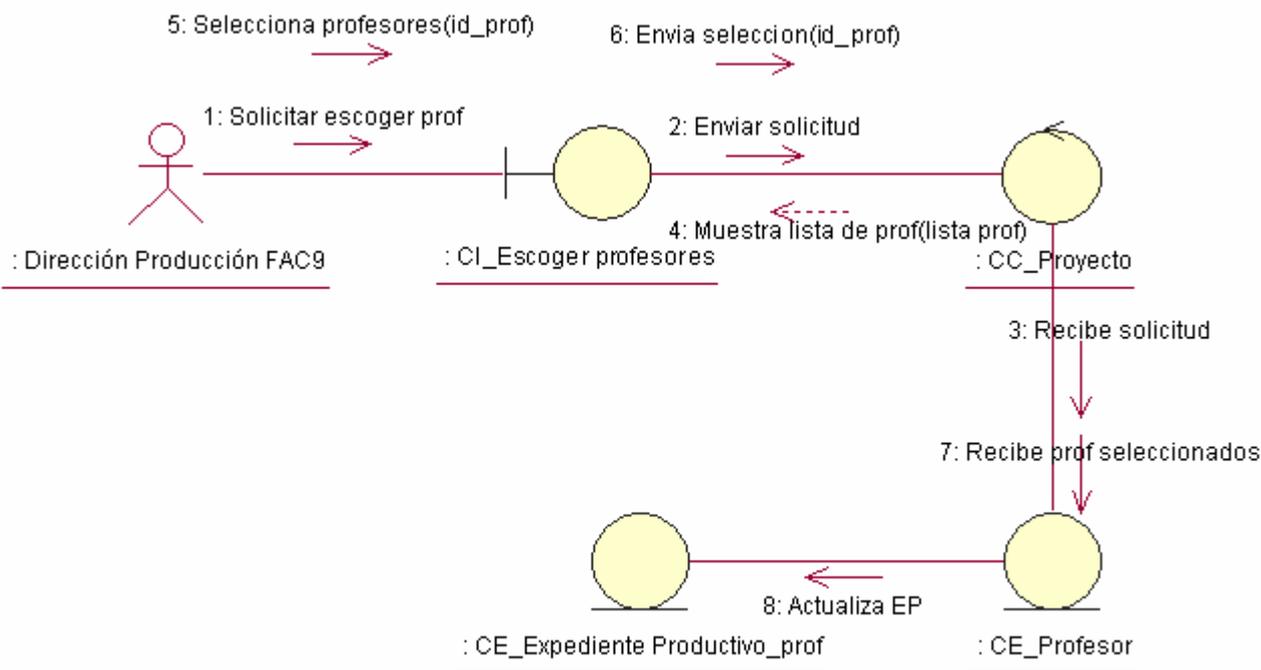


Anexo 2 Diagramas de colaboración

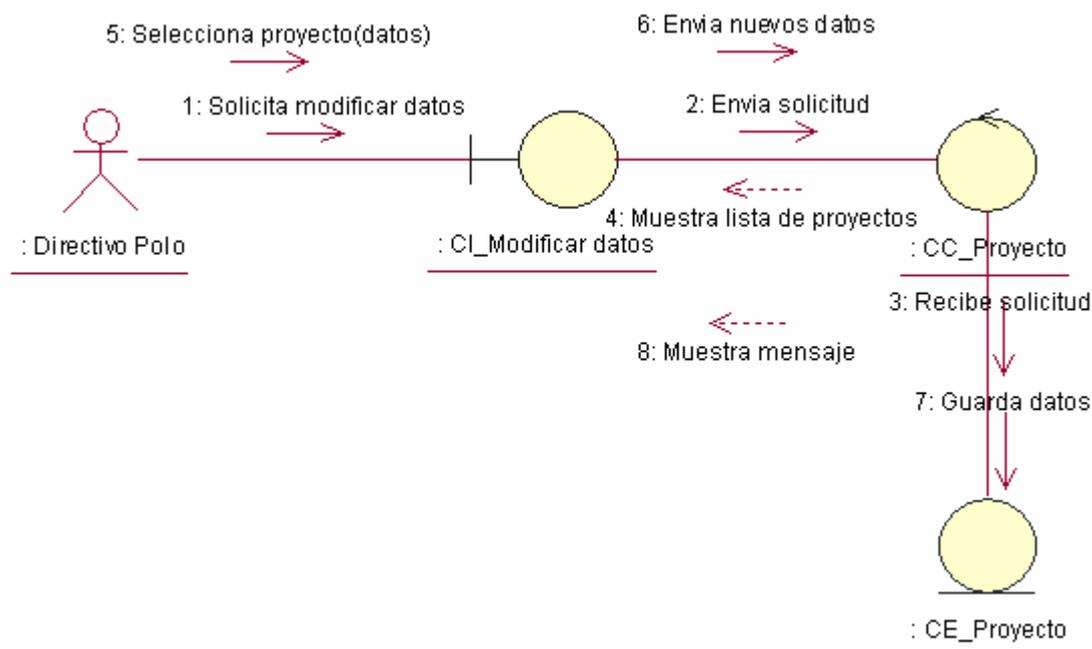
2. a.a) Diagrama de colaboración Crear Proyecto



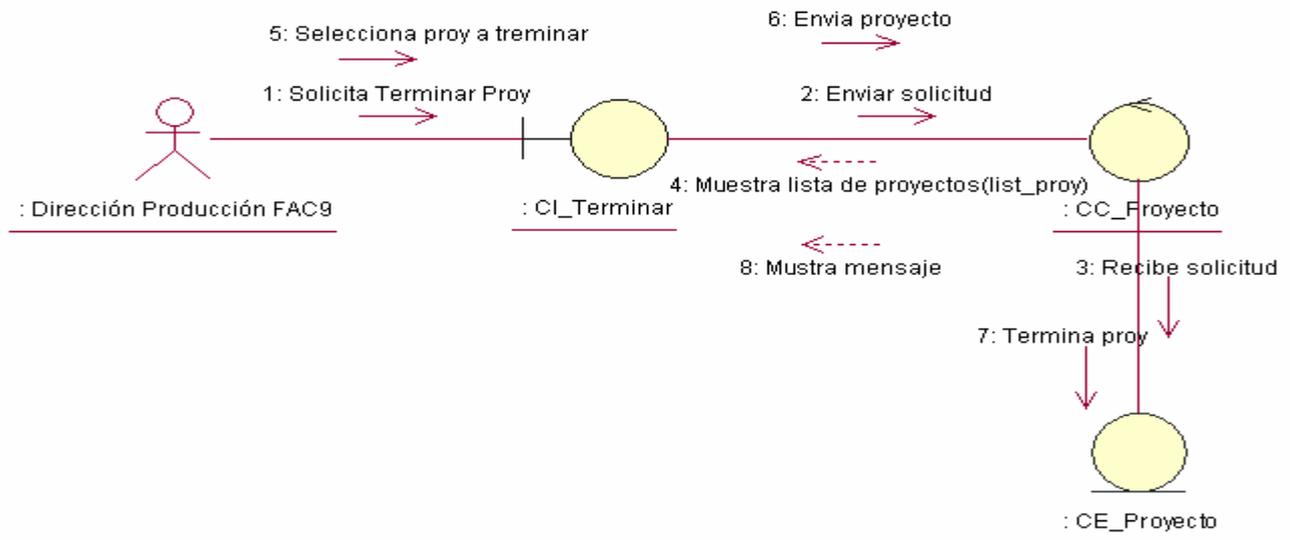
2. a.b) Diagrama de colaboración Escoger Profesores para proyecto



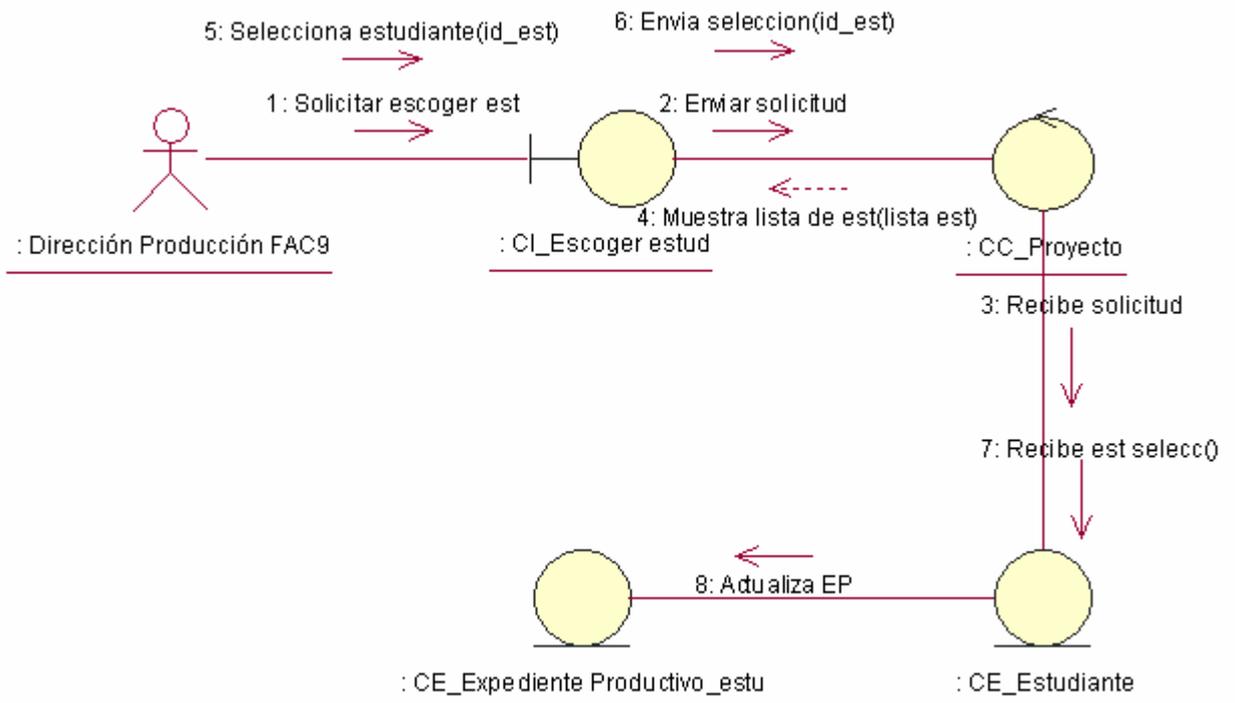
2. a.c) Diagrama de colaboración Modificar Datos de Proyecto



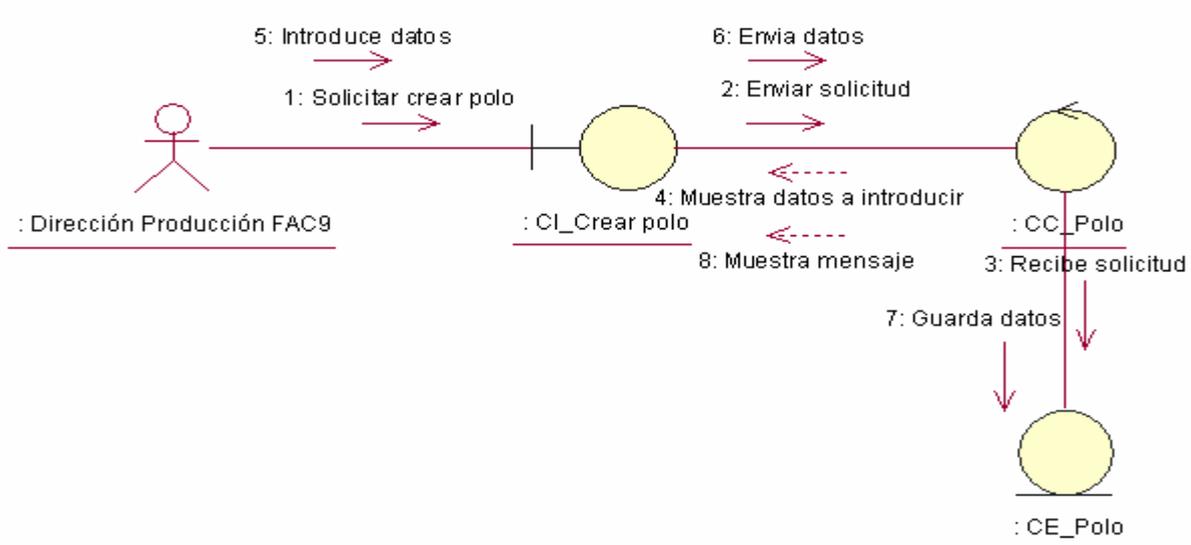
2. a.d) Diagrama de colaboración Terminar Proyecto



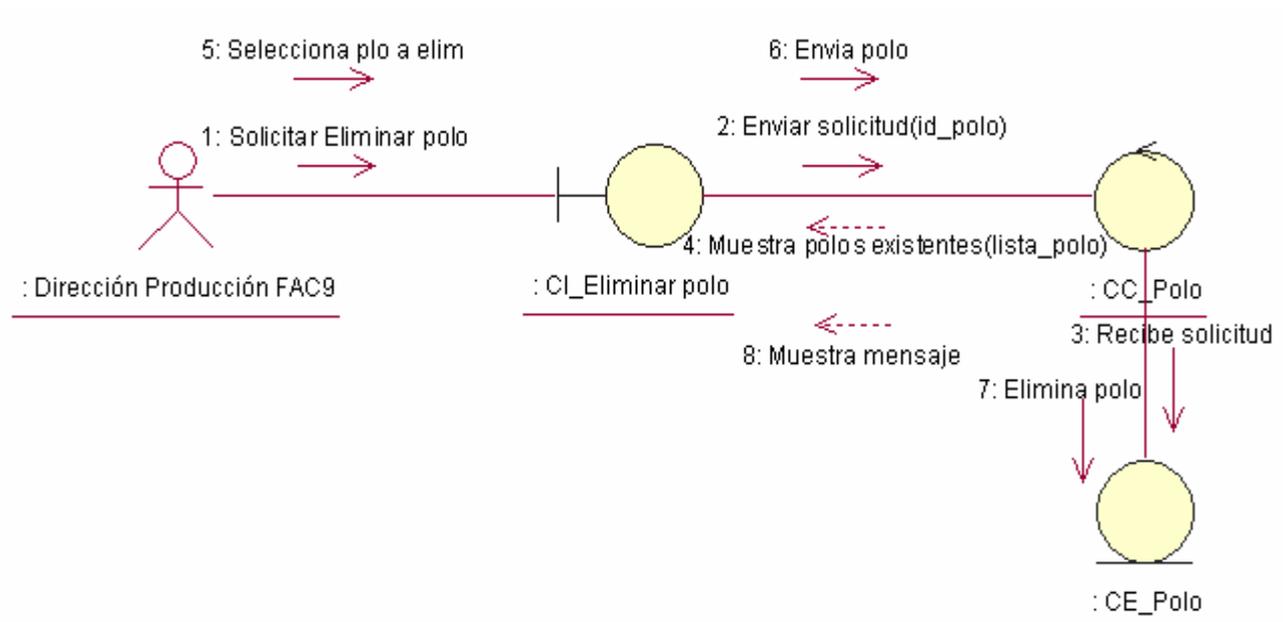
2. a. e) Diagrama de colaboración Escoger estudiantes para Proyecto



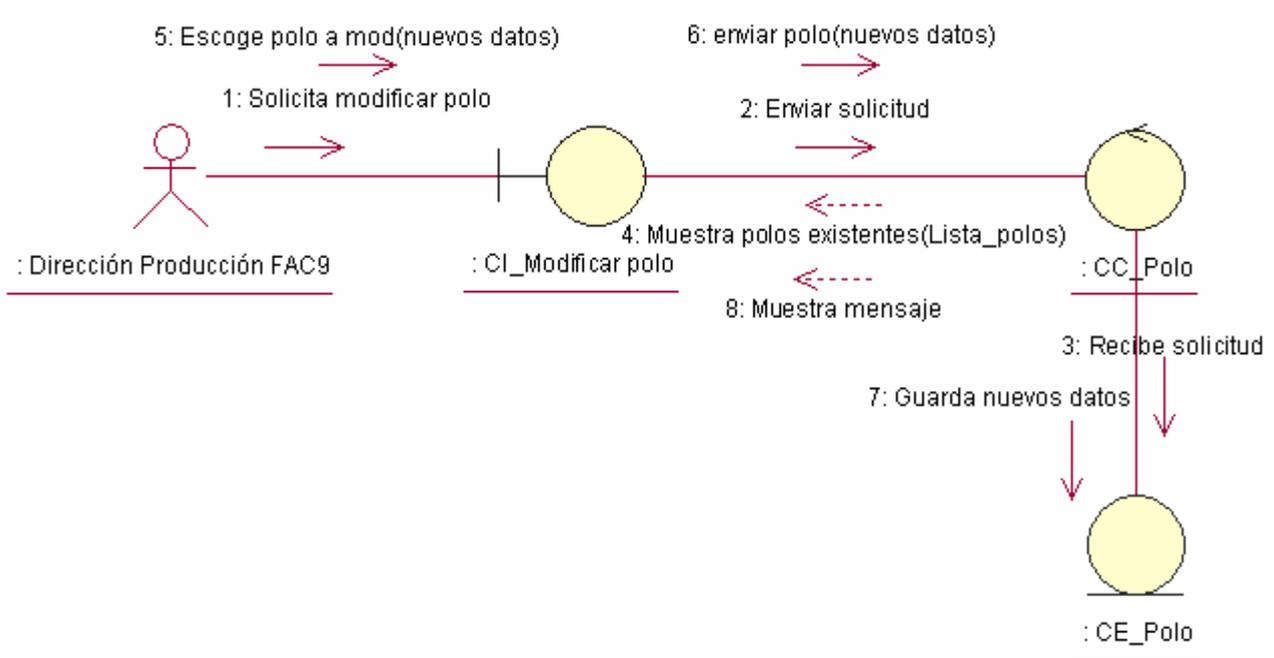
2.b.a) Diagrama de colaboración Crear Polo



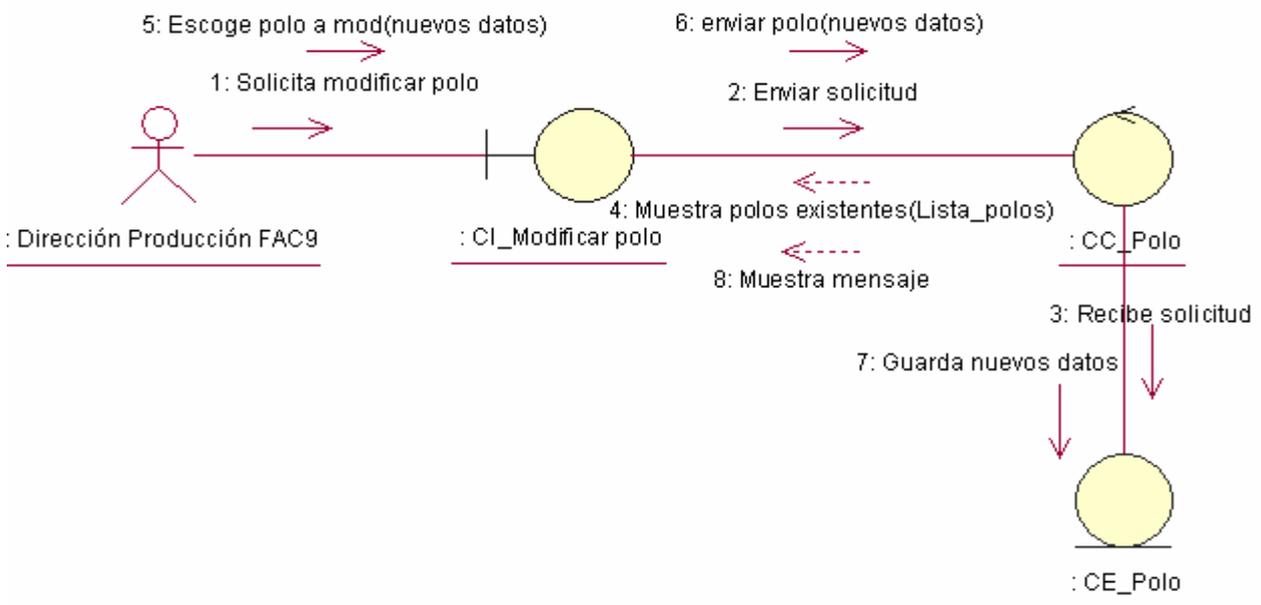
2. b.b) Diagrama de colaboración Eliminar Polo



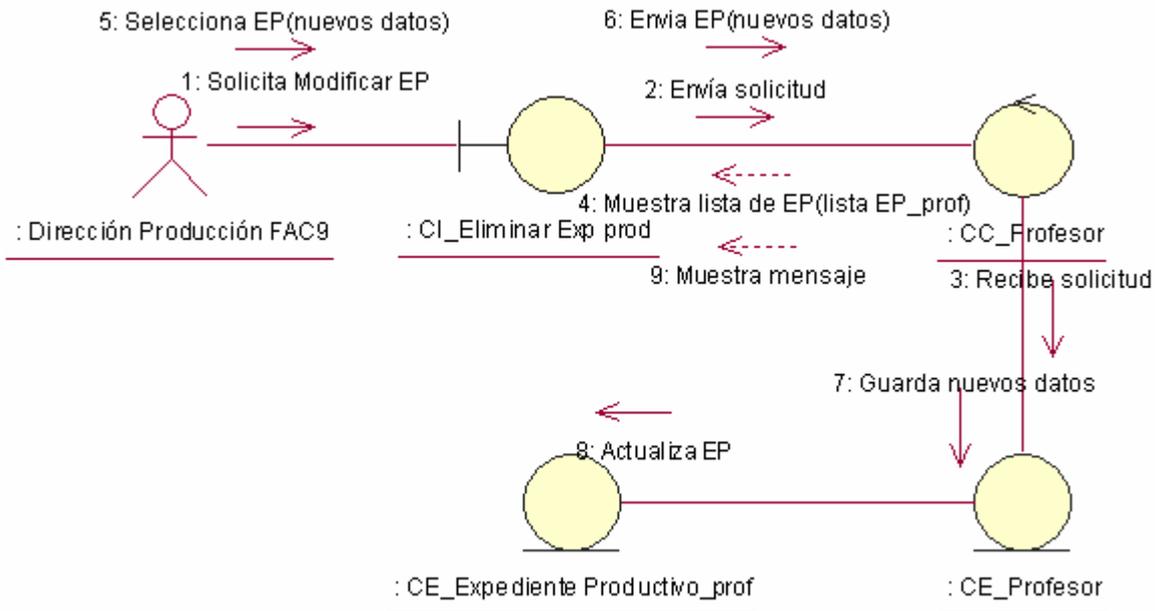
2. b.c) Diagrama de colaboración Modificar Polo



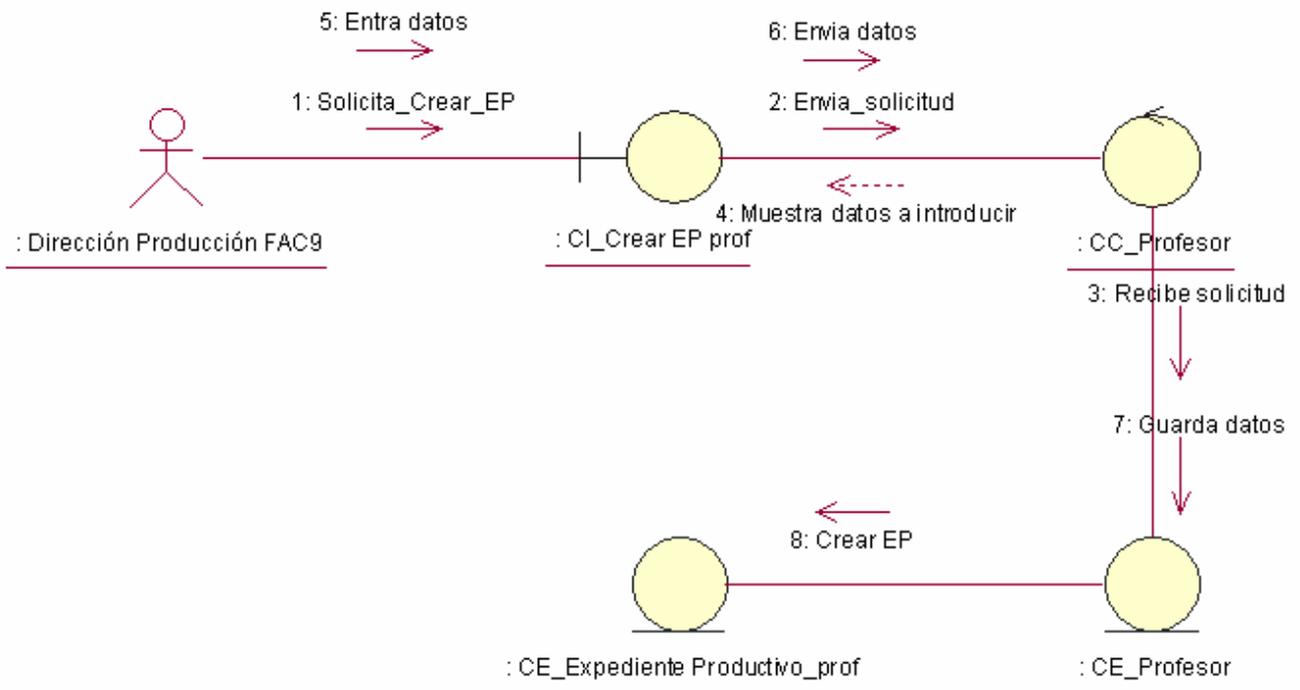
2. c.a) Diagrama de colaboración Eliminar Expediente Productivo de Profesor



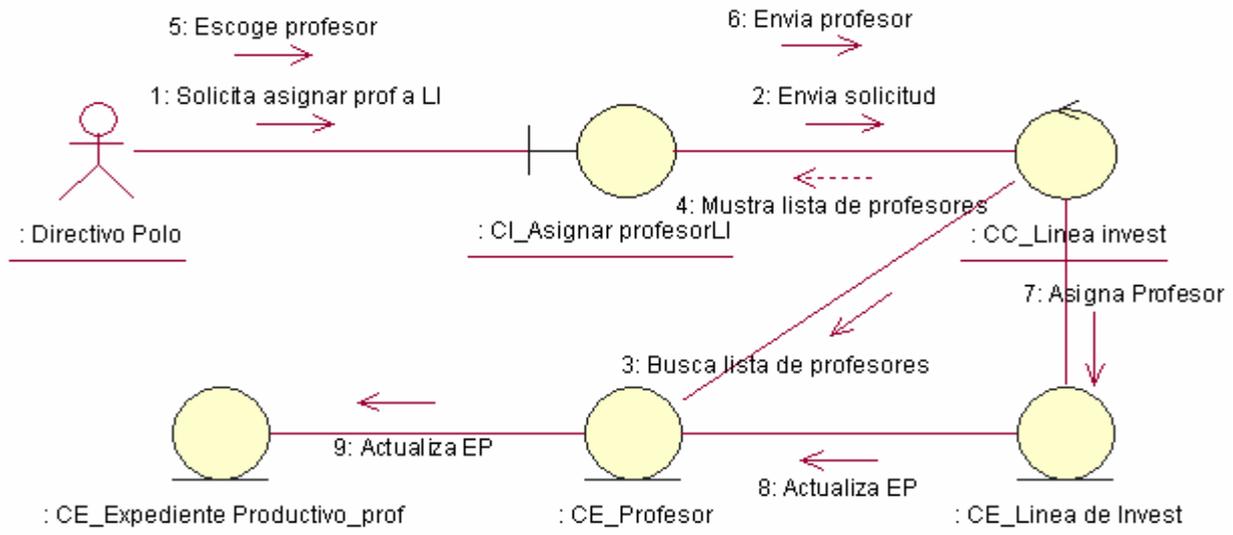
2. c.b) Diagrama de colaboración Modificar Expediente Productivo de Profesor



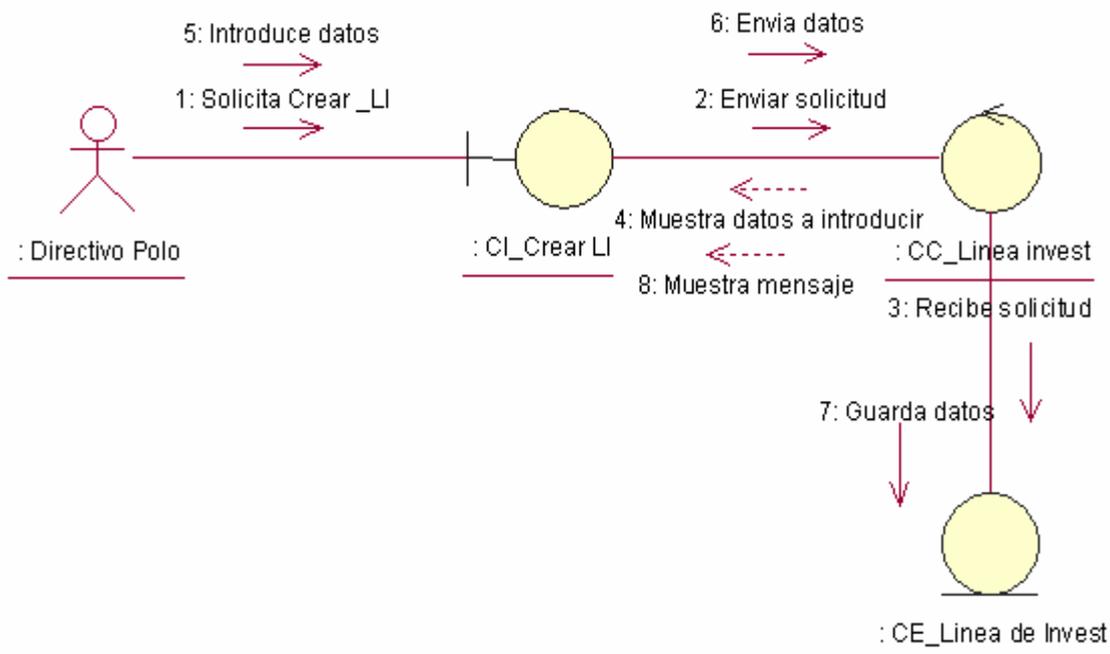
3. c.c) Diagrama de colaboración Crear Expediente Productivo de Profesor



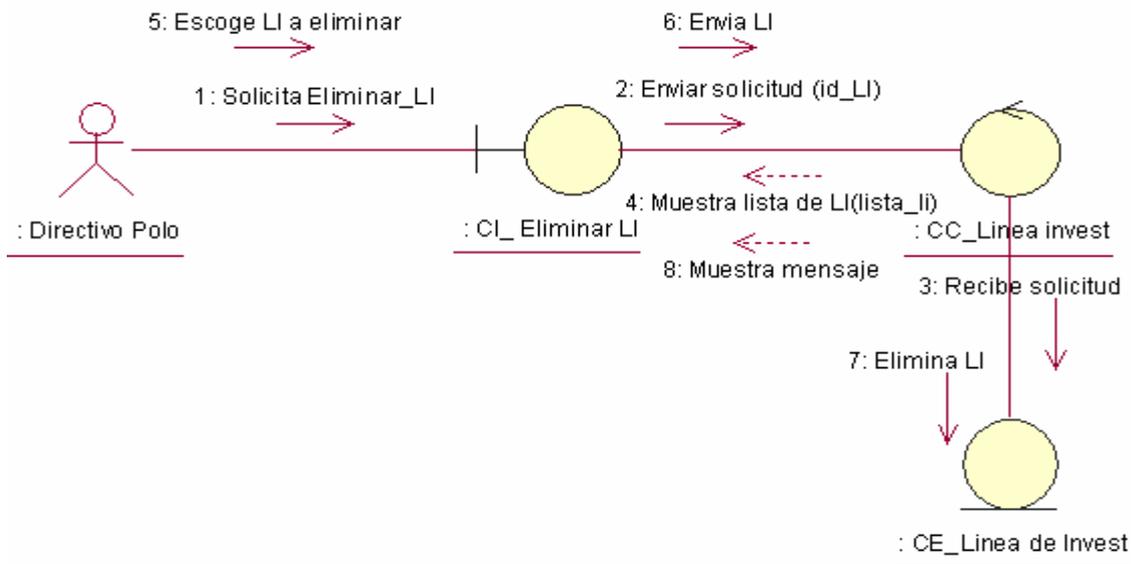
2. d.a) Diagrama de colaboración Asignar Profesor a Línea de Investigación



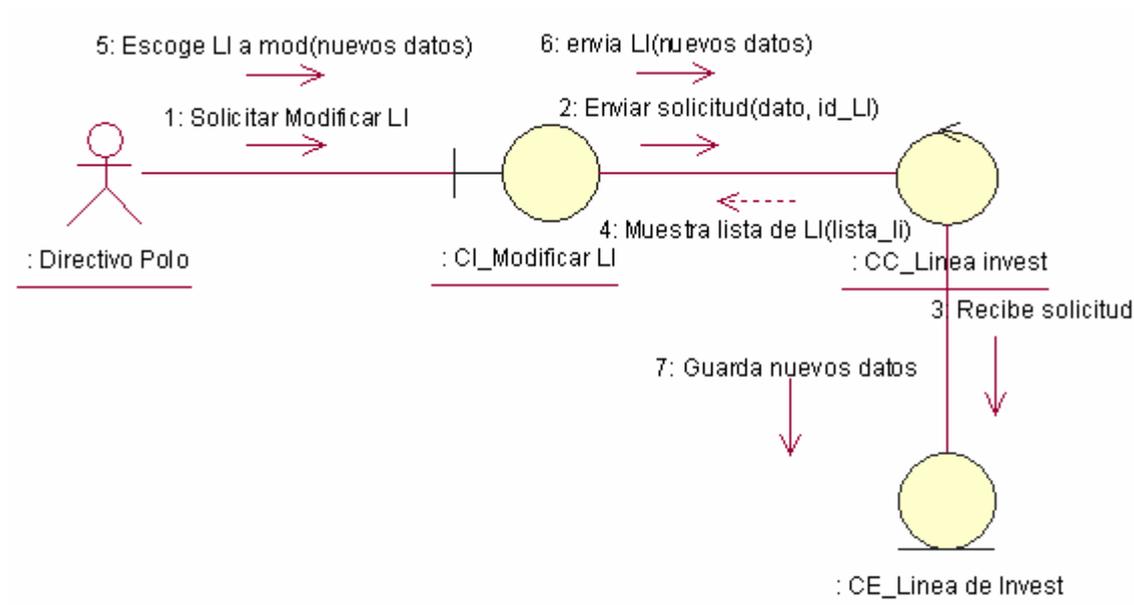
2. d.b) Diagrama de colaboración Crear Línea de Investigación



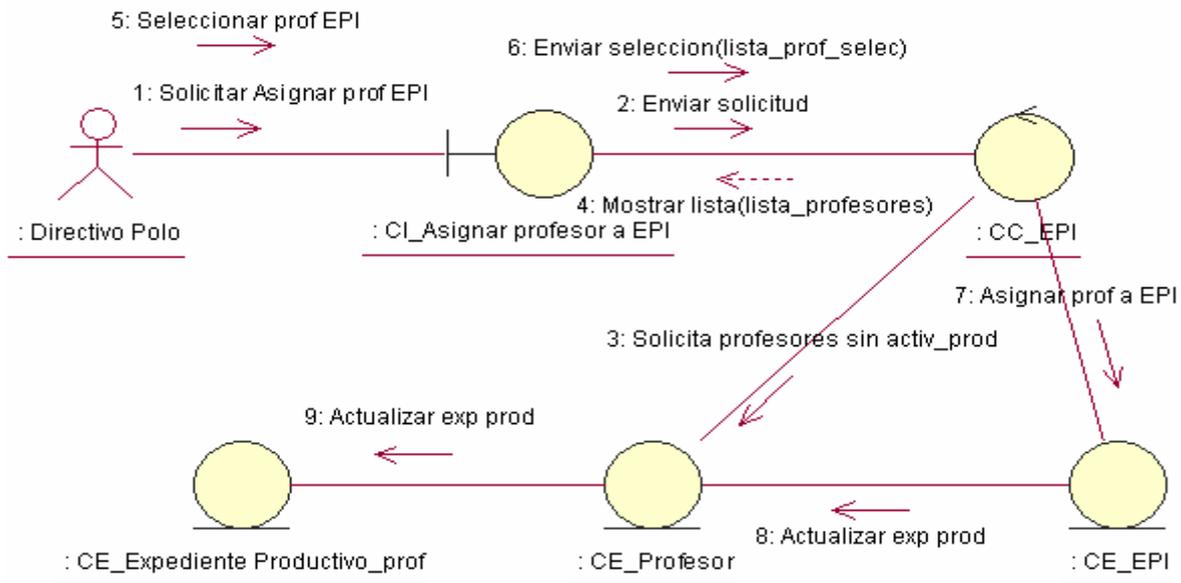
2. d.c) Diagrama de colaboración Eliminar Línea de Investigación



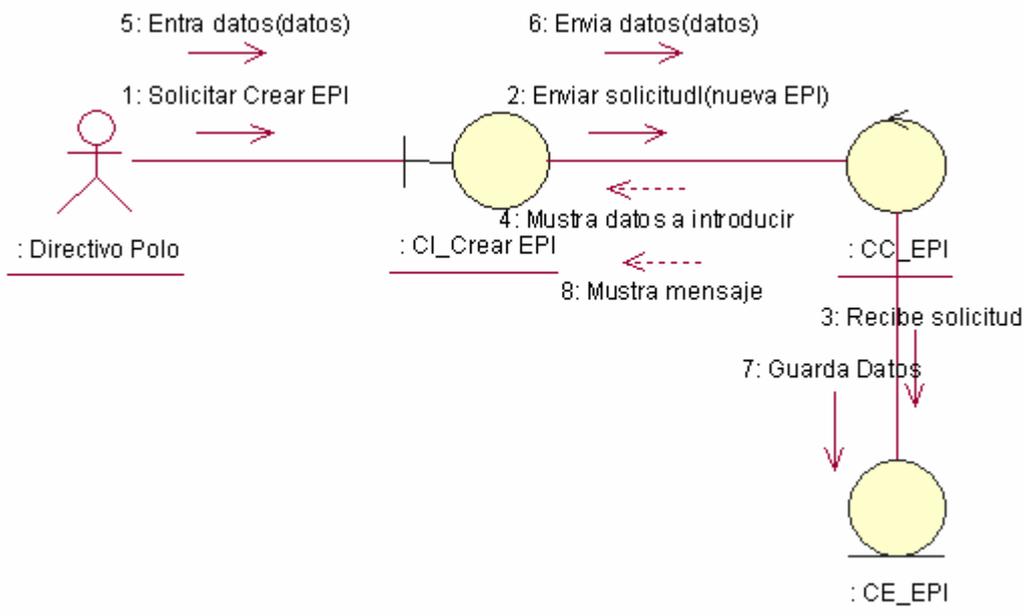
2. d.d) Diagrama de colaboración Modificar Línea de Investigación



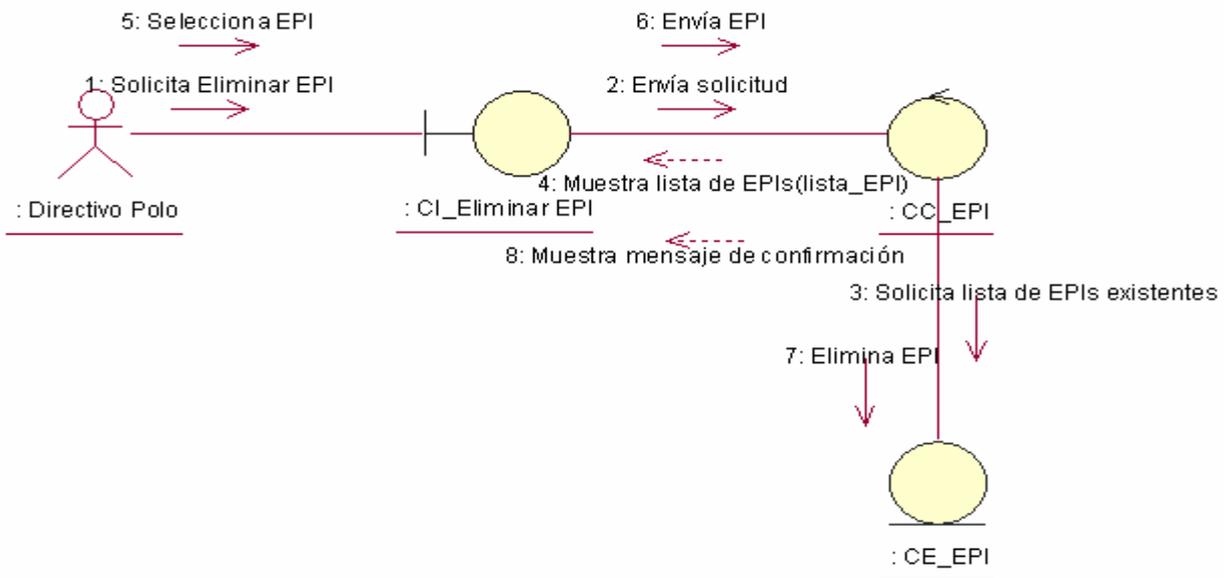
2. e.a) Diagrama de colaboración Asignar profesor a EPI



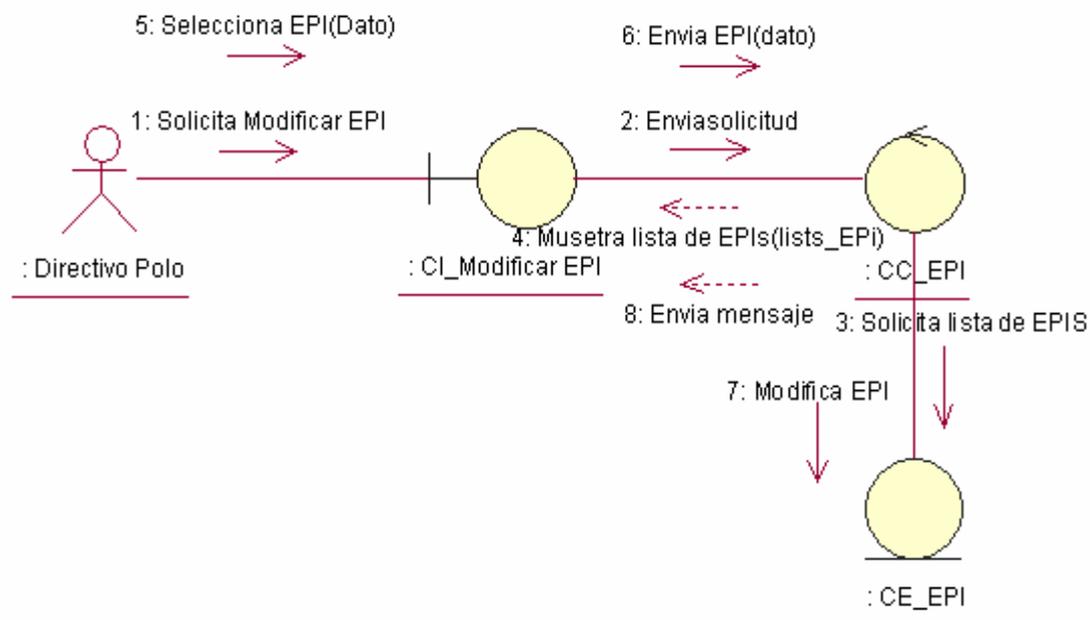
2. e.b) Diagrama de colaboración Crear EPI



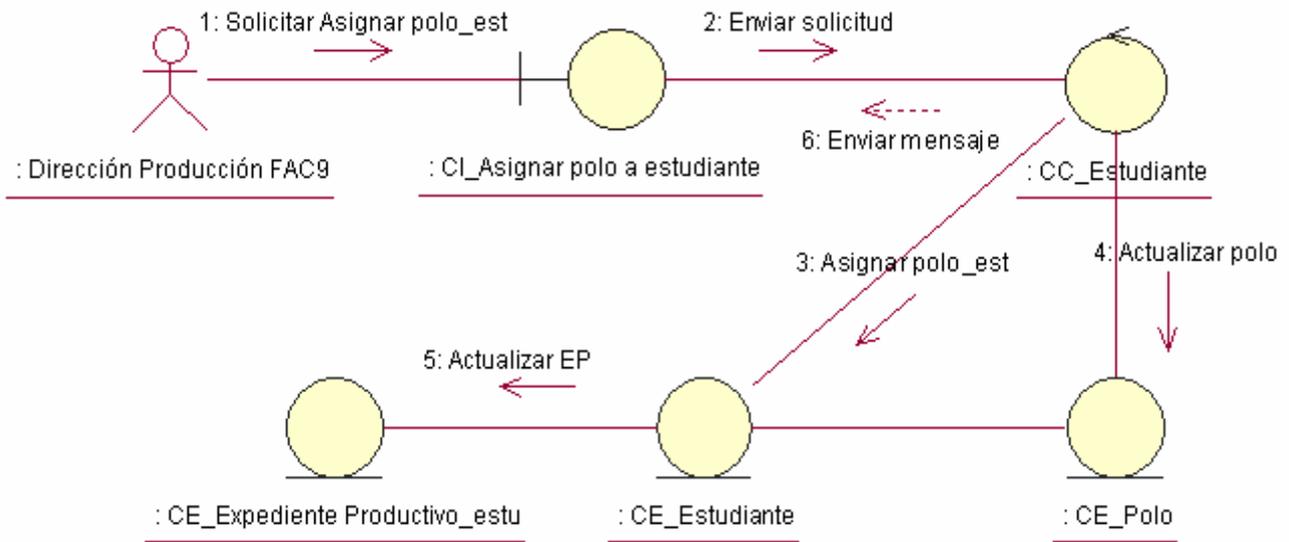
2. e.c) Diagrama de colaboración Eliminar EPI



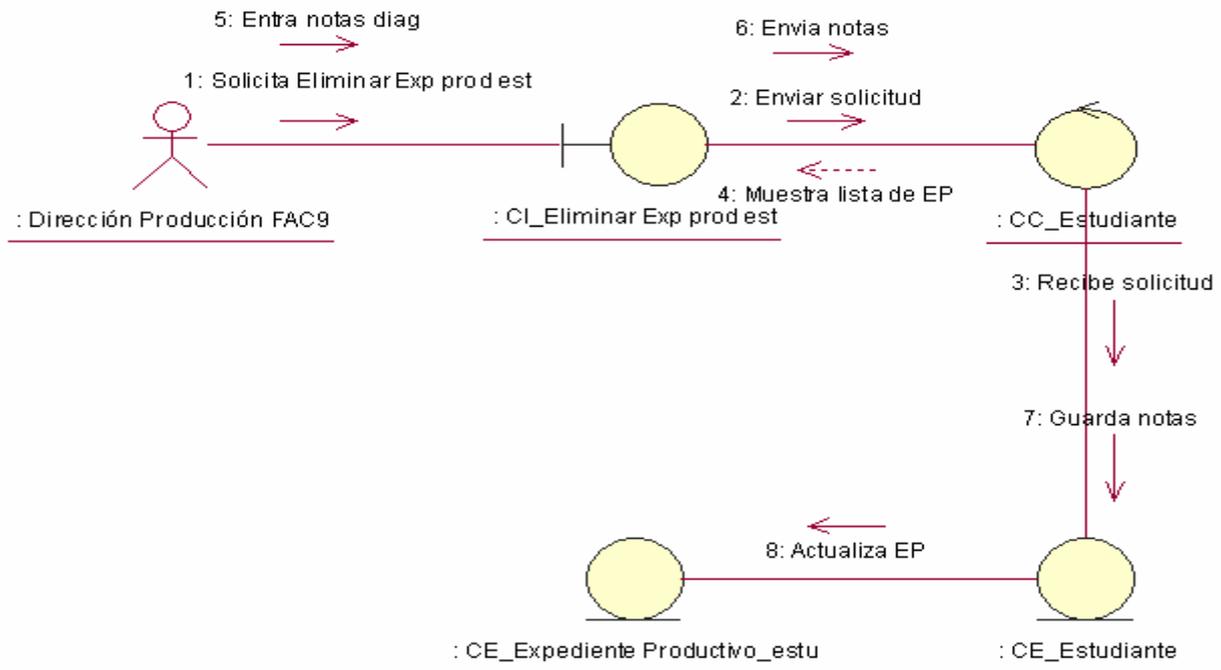
2. e.d) Diagrama de colaboración Modificar EPI



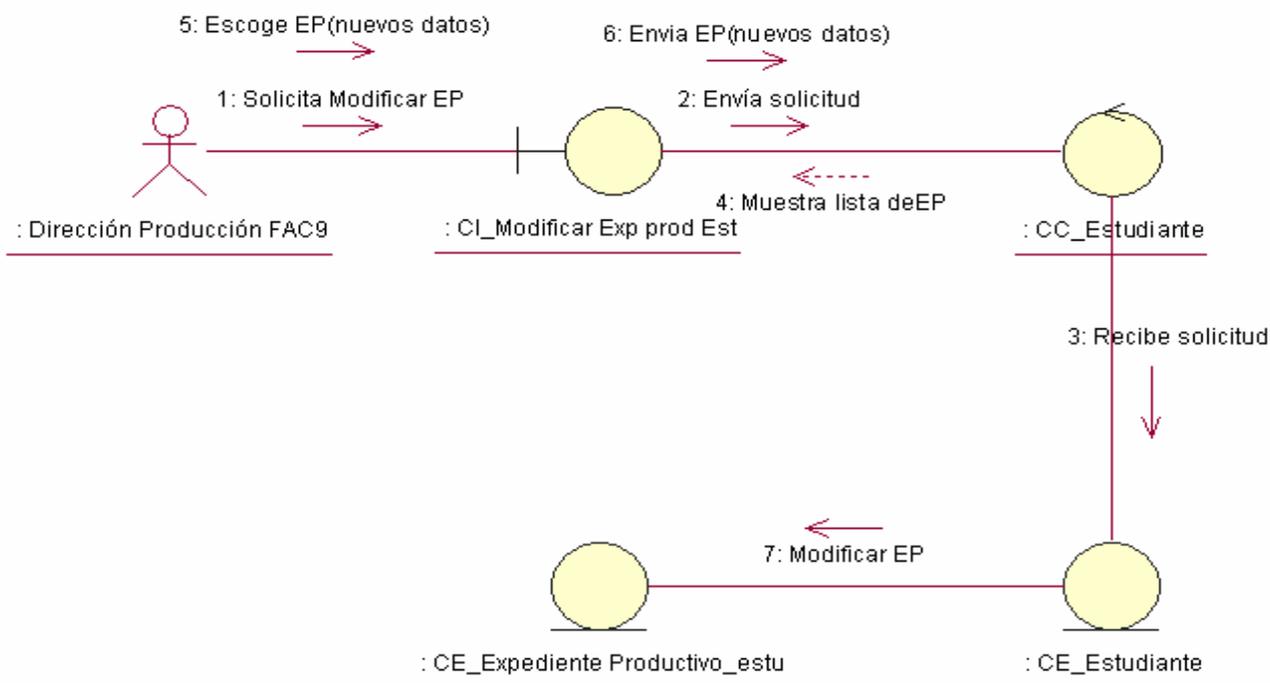
4. f.a) Diagrama de colaboración asignar polo a estudiantes



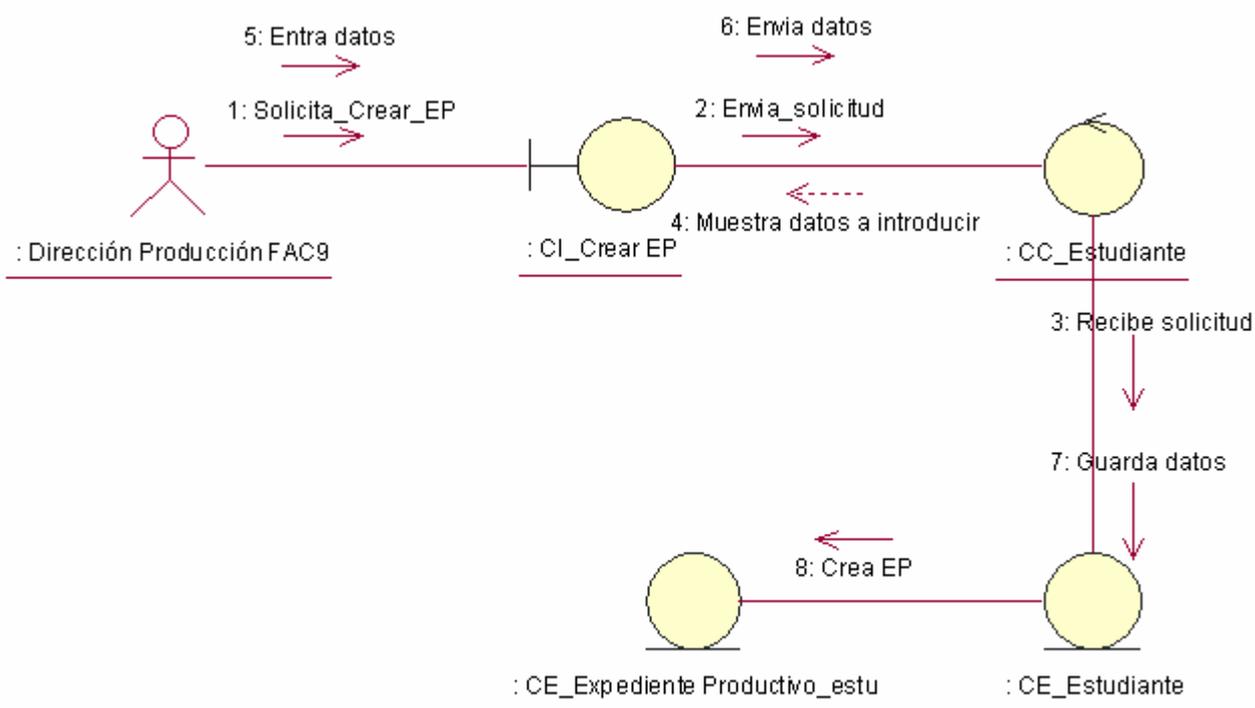
2. f.b) Diagrama de colaboración Eliminar expediente productivo de estudiantes



2. f.c) Diagrama de colaboración Modificar expediente productivo de estudiantes

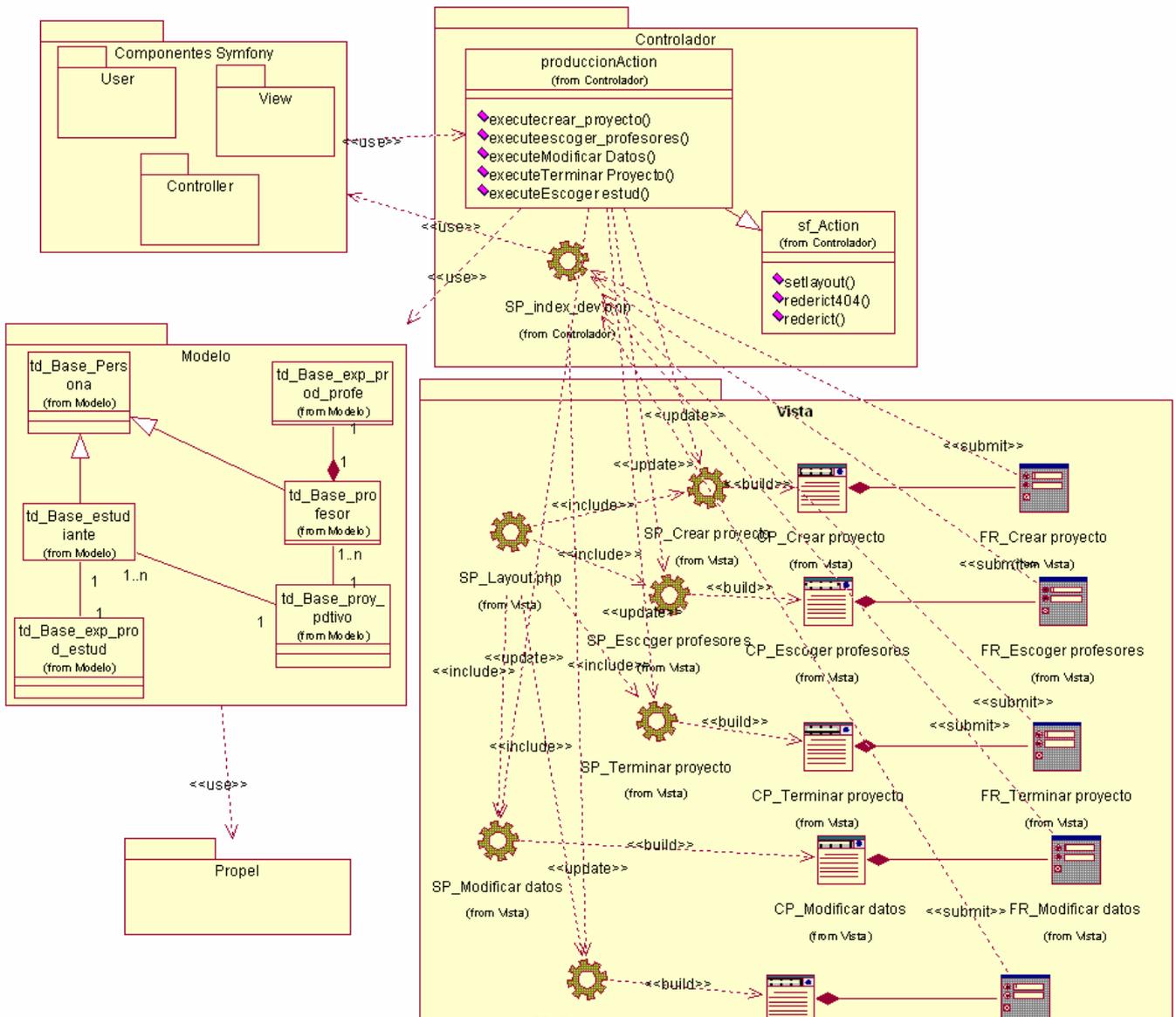


2.f.d) Diagrama de colaboración Crear Expediente Productivo Estudiantes

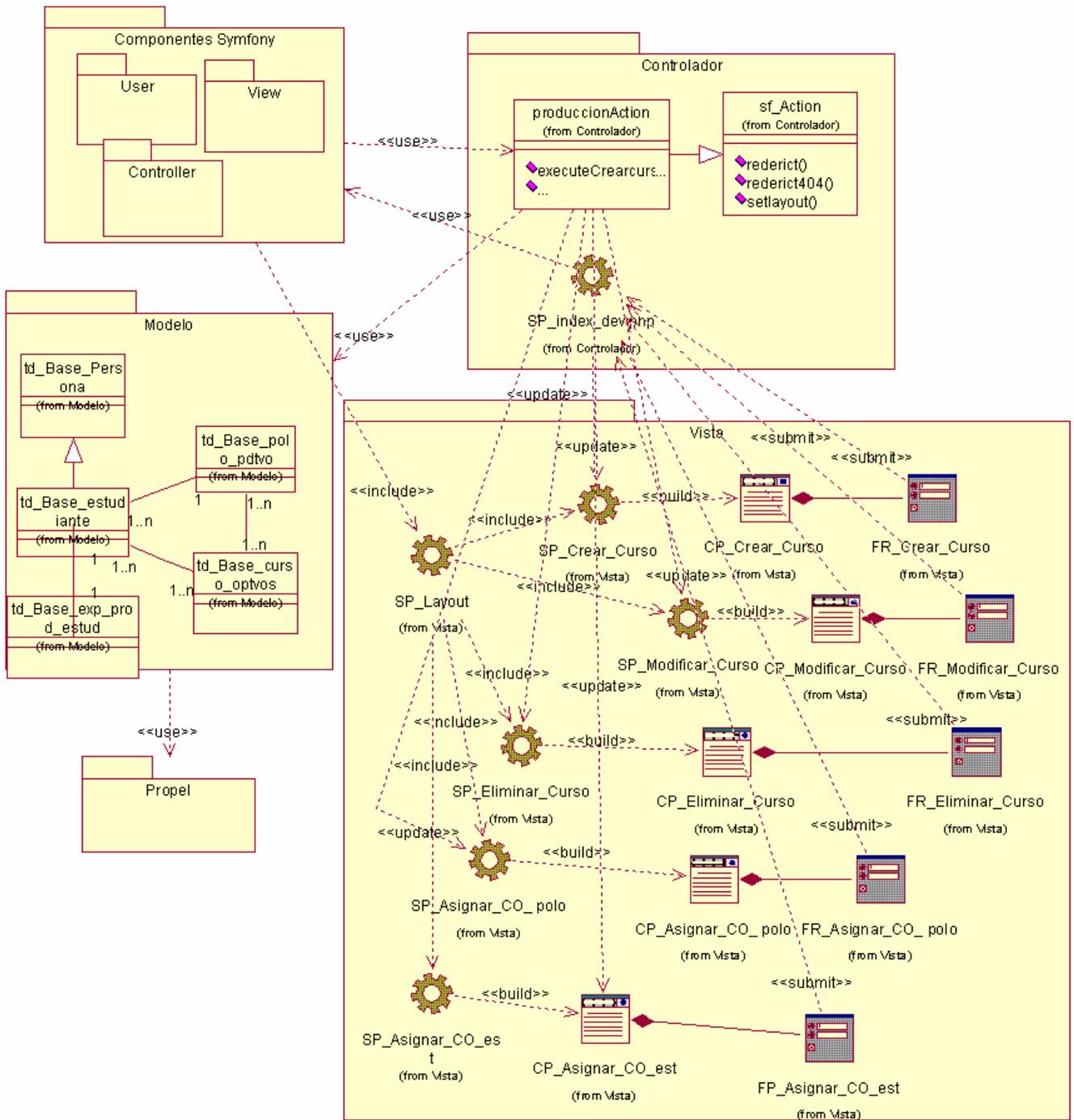


Anexo 3 Diagramas de clases del diseño

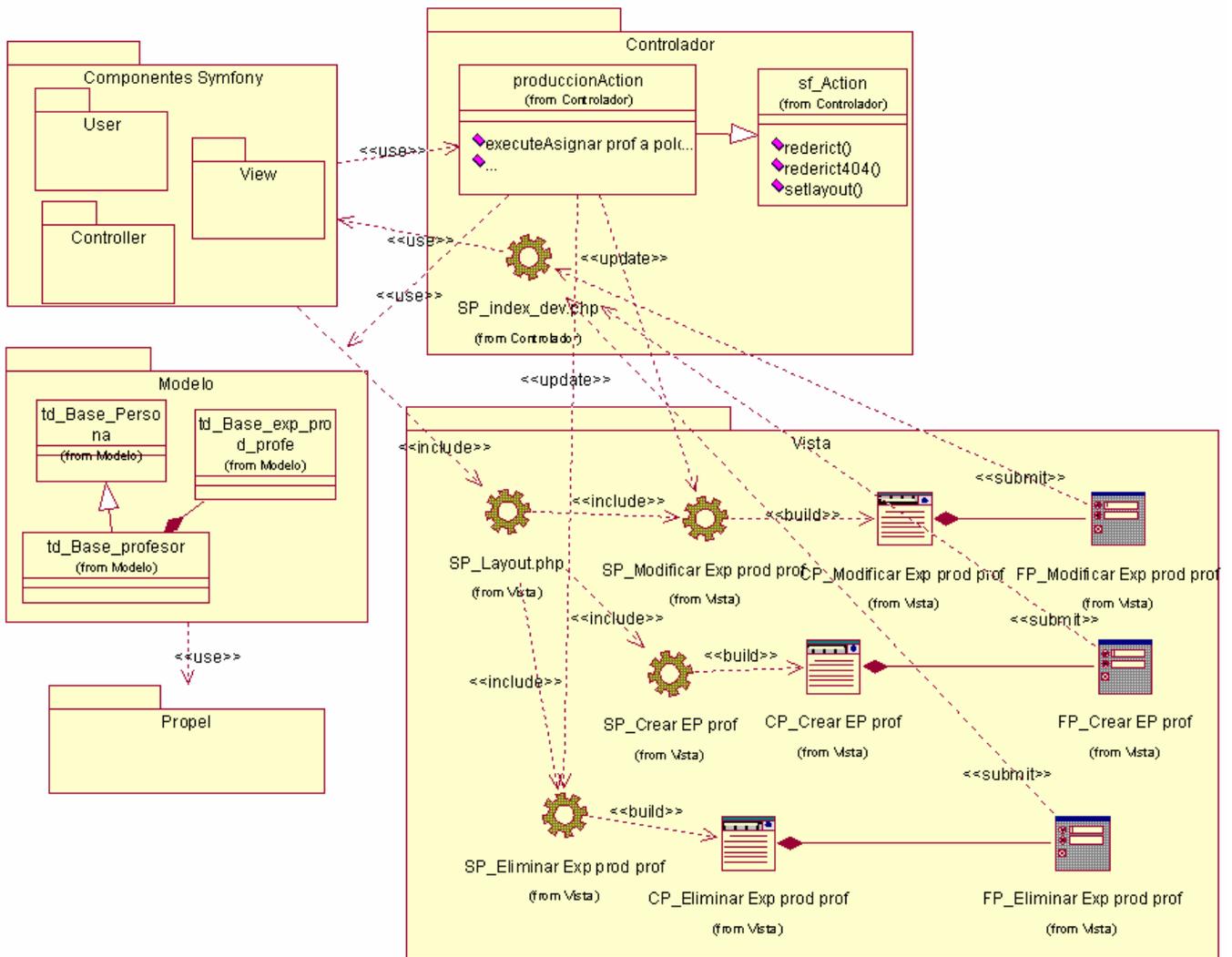
3.a) Diagrama de clases del análisis Gestionar Proyecto



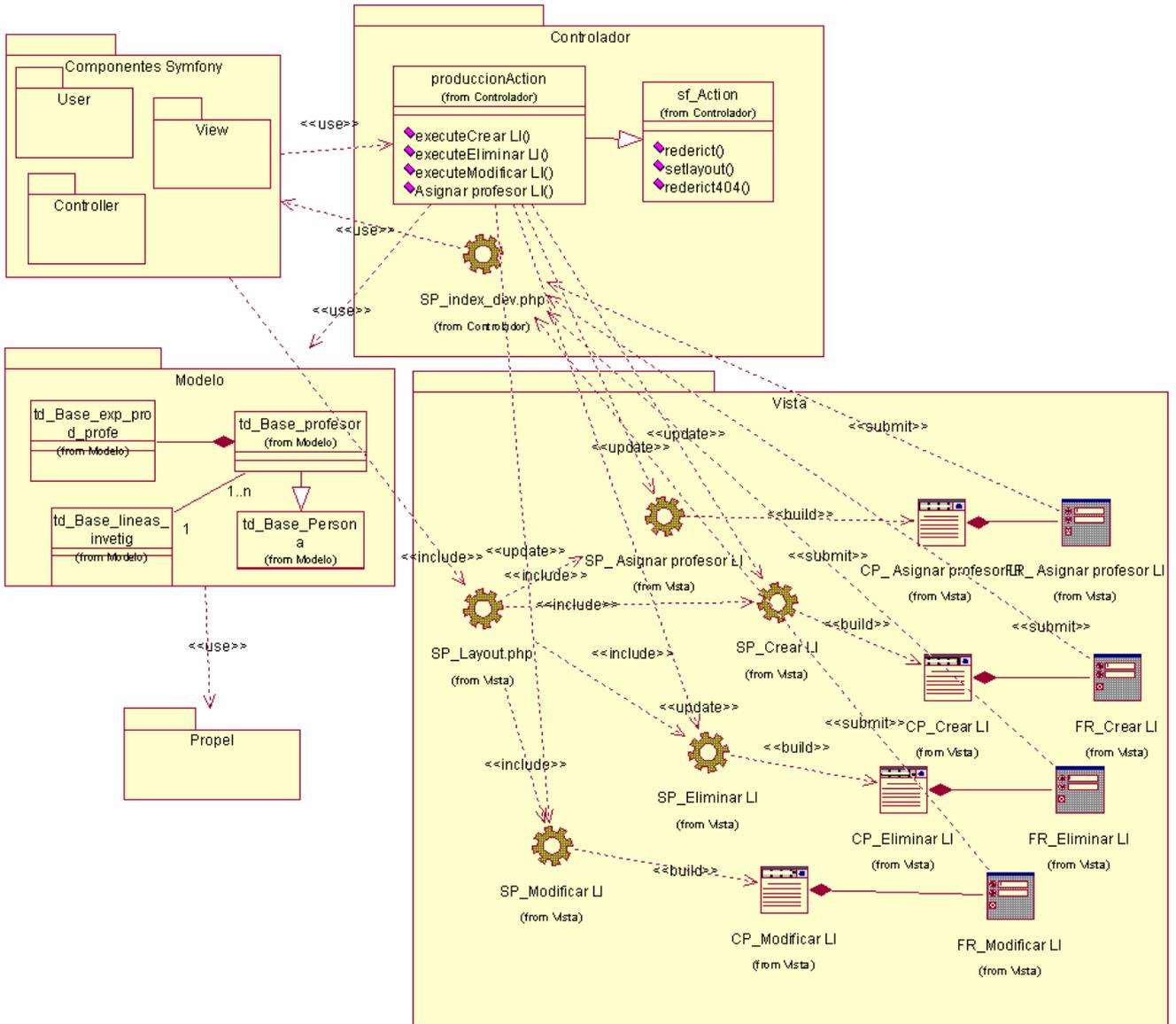
3.b) Diagrama de clases del análisis Gestionar Curso Optativo



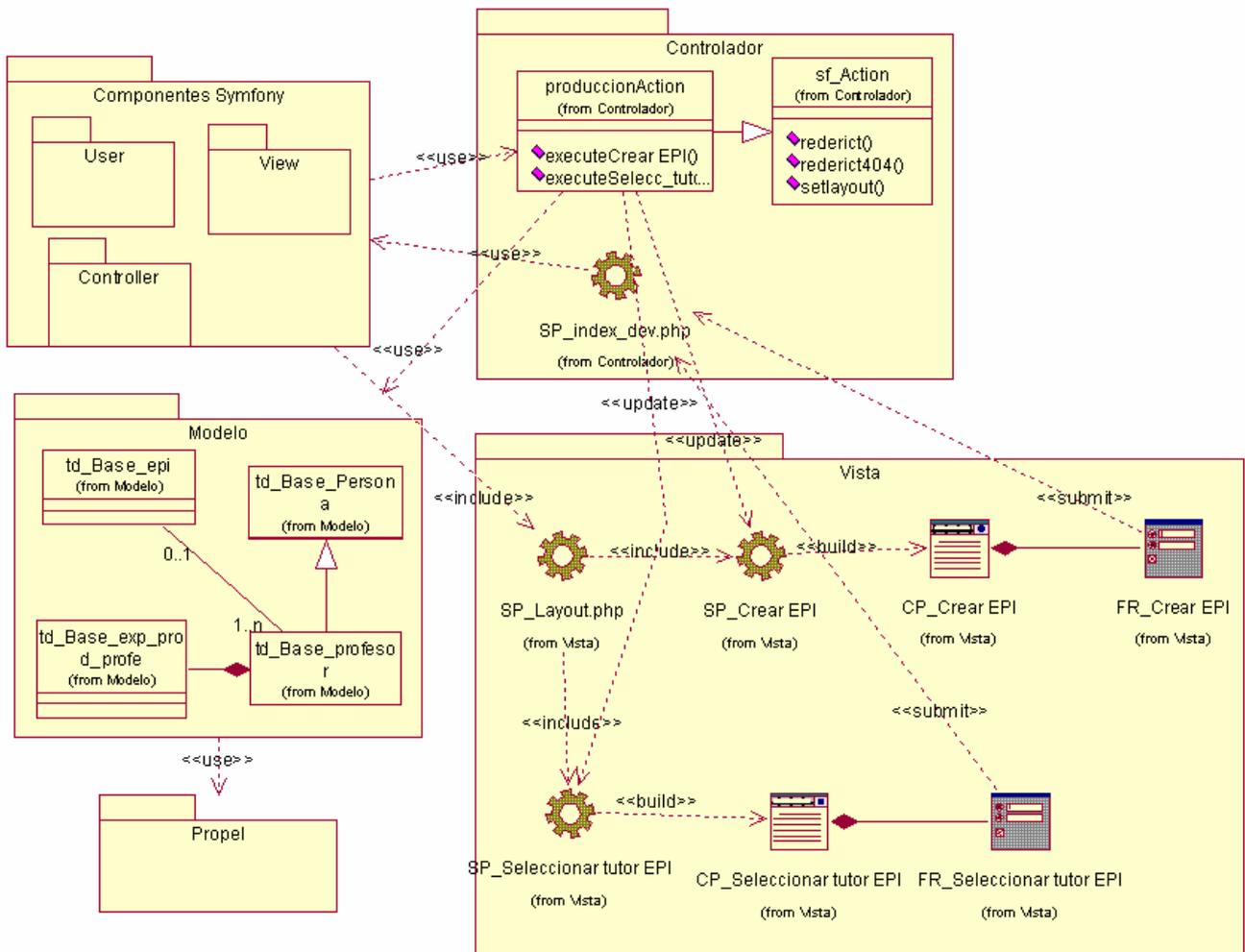
3.c) Diagrama de clases del análisis Gestionar Profesor



3.d) Diagrama de clases del análisis Gestionar Línea de investigación

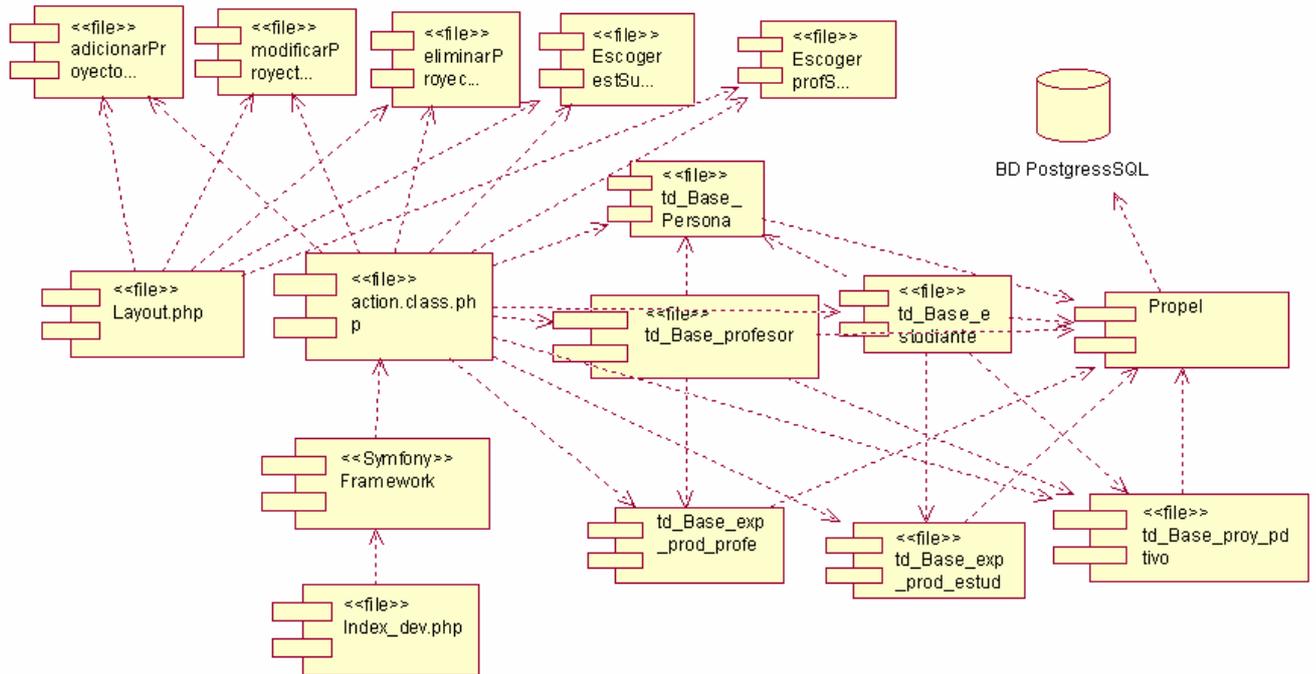


3.e) Diagrama de clases del análisis Gestionar EPI

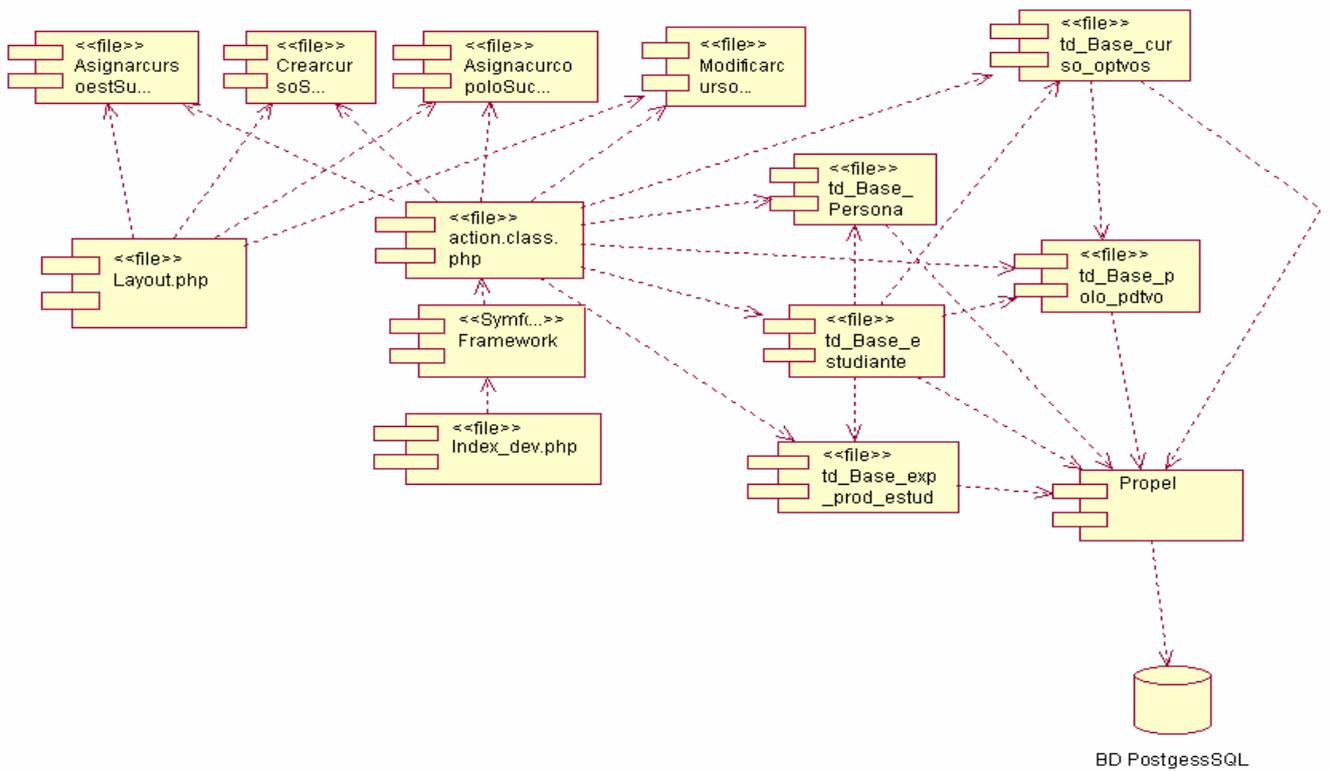


Anexo 4 Diagrama de Componentes

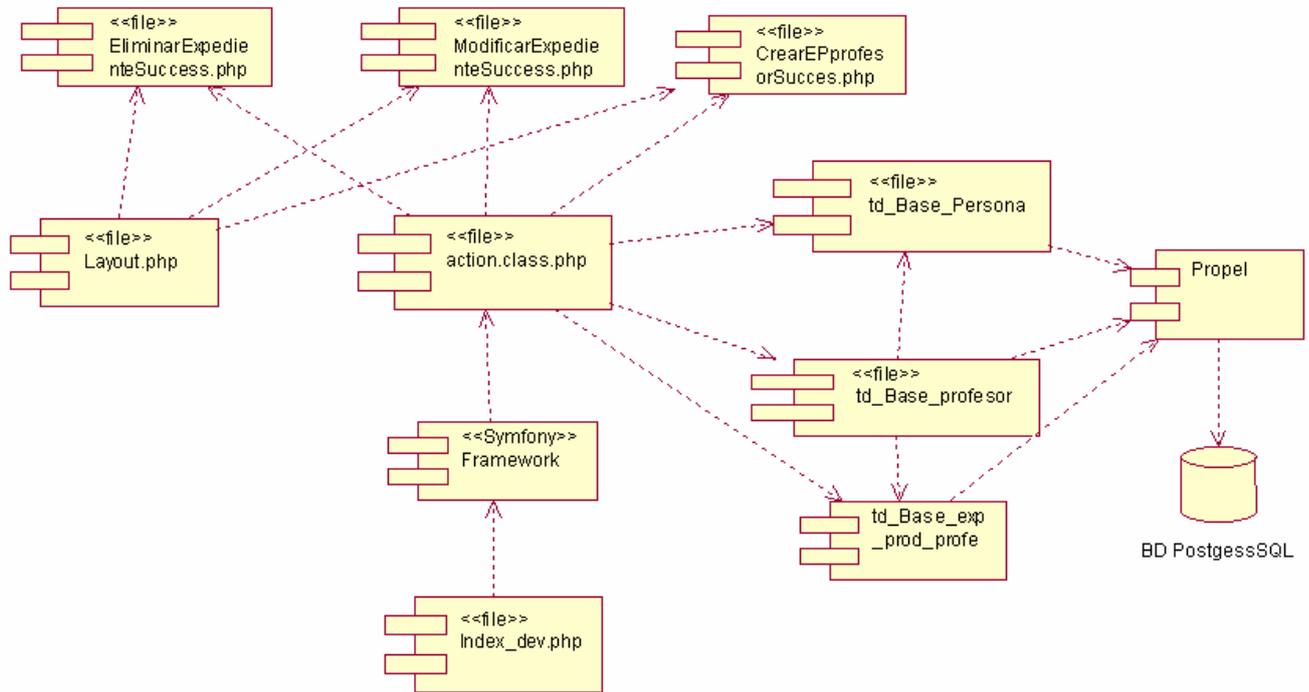
4.a) Diagrama de Componentes Gestionar Proyecto.



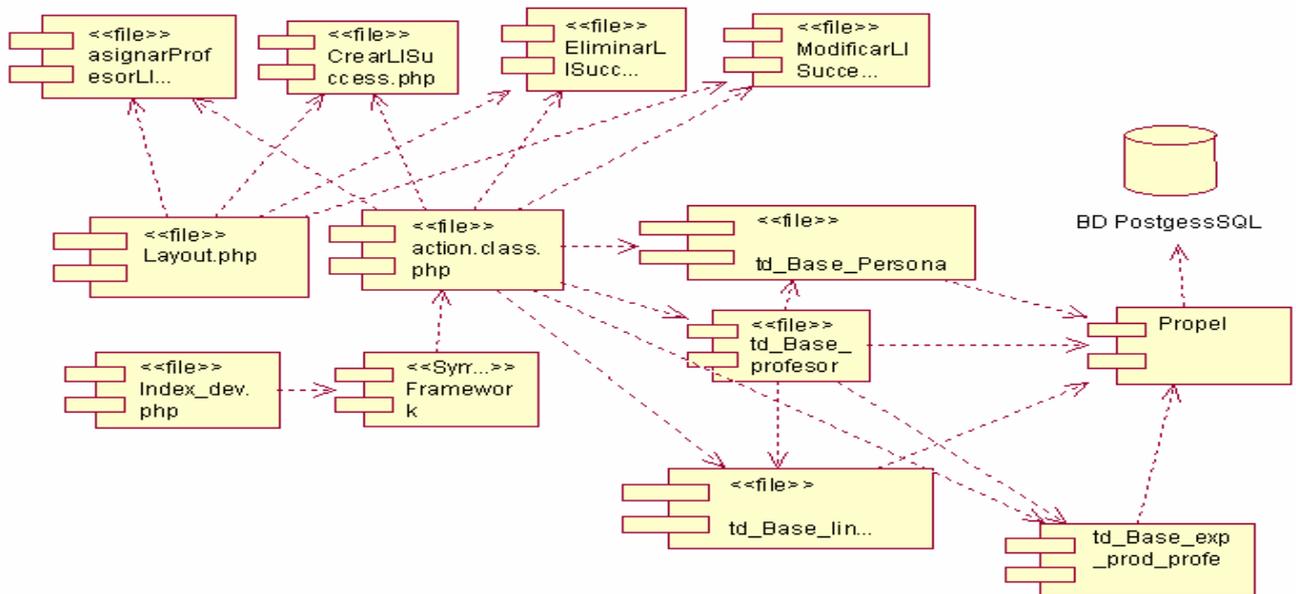
4.b) Diagrama de Componentes Gestionar Curso Optativo



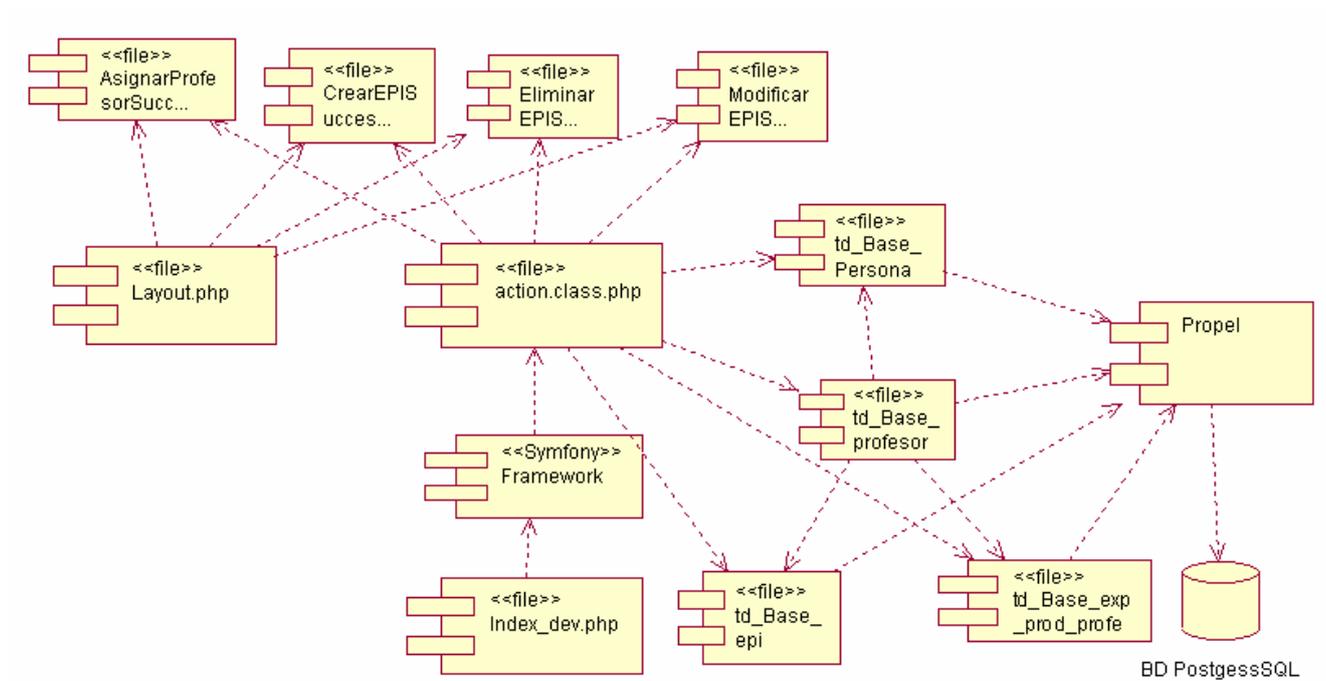
4.c) Diagrama de Componentes Gestionar Profesor



4.d) Diagrama de Componentes Gestionar Línea de Investigación



4.e) Diagrama de Componentes Gestionar EPI



Anexo 5 Acta de Registro de Polo Productivo

Acta de Registro de Polo Productivo Registro No. XX, Curso 2007-2008

Nombre del Polo Productivo:

Objeto: *[Función principal, área de aporte social en la que se desarrollará el trabajo del polo, describir en 200 palabras.]*

Líneas de trabajo: [Listado de líneas científico – productivas que definen al polo.]

Facultad:

Jefe del Polo:

Planificador:

Fecha de Creación:

Anexo 6 Acta de Registro de Proyecto

Acta de Registro de Proyecto Registro No. XX, Curso 2007-2008

Nombre código del proyecto: *[Nombre con el que será conocido el proyecto]*

Nombre del proyecto: *[Debe describir la función que realiza el sistema o producto]*

Descripción: *[Una descripción breve del alcance, propósito y objetivos de este proyecto. Doscientas cincuenta (250) palabras máximo.]*

Clasificación: *[Limitado, Ordinario]*

Entidad Cliente: *[Empresa, Organismo, Ministerio u otro cliente]*

Clasificación del proyecto: *[Categoría y Subcategoría. Ej. Investigación-Desarrollo. Desarrollo de producto] Un proyecto debe tener una sola clasificación, en el caso que se consideren que es más de una; se debe valorar, el alcance, la clasificación principal o si son dos proyectos.*

Programa: *[Programa al que pertenece el proyecto]*

Áreas de Resultados: *[Área de Resultado, dentro del programa, a la que pertenece el proyecto]*

Polo productivo: *[Polo productivo al que pertenece el proyecto, si es más de uno especificar]*

Jefe del Proyecto: *[Persona a partir del directorio de la UCI]*

Planificador:

Fecha de Inicio:

Fecha de Fin:

Cantidad de Estudiantes: *[Cantidad de estudiantes con que cuenta hoy el proyecto]*

Cantidad de Profesores: *[Cantidad de profesores con que cuenta hoy el proyecto]*

Módulos: *[Relación de módulos, subsistemas generales que componen el producto] [Sólo aplica para los proyectos de software]*

Plan de Resultados: *[Hitos fundamentales, documentos, sistemas, productos, resultados que se comprometieron entregar al cliente o usuario final]*

Resultado	Fecha

Ambiente de trabajo: *[Señale la herramienta o tecnología para cada uno de los elementos siguientes.]*

Lenguaje de Programación	
Entorno Integrados de Desarrollo (IDE)	
Sistema Gestor de Bases de Datos	
Sistema Operativo	
Sistema de Control de Versiones	
Sistema de Gestión Documental	
Herramienta de Modelado	
Herramienta de Gestión de Proyecto	
Estándares de Información	
Sistema para Seguimiento de Errores	
Framework o Componentes	

Anexo 7 Propuesta de Evaluación Práctica Profesional de la Facultad 9

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS FACULTAD 9 SISTEMA PARA EVALUACION DE PRÁCTICA PROFESIONAL

Sobre las *Generales*:

1. Se le asignará a todos los estudiantes del 2do al 5to año el trabajo en la producción en un Polo Productivo de la facultad, en el cual transitará por las distintas fases que se explican en el punto siguiente, no siendo necesario que al transitar a la fase siguiente no se pueda volver a la anterior.
2. El estudiante perteneciente a un Polo Productivo podrá encontrarse en las siguientes fases: Formación Básica, Formación Especializada, Producción y Desarrollo.
3. La fase de *Formación Básica* es aquella donde el estudiante recibirá toda la formación general correspondiente a los temas trabajados en el Polo, que permita ser asignado a cualquiera de los proyectos que lo conforman.
4. La fase de *Formación Especializada* es aquella donde el estudiante recibirá toda la formación curricular correspondiente a los temas específicos trabajados en el proyecto al que pertenece, que permita su futuro trabajo en la producción directa.
5. La fase de *Producción y Desarrollo* es aquella donde el estudiante formando parte de un proyecto productivo en particular se desempeña en un determinado rol dentro del mismo.
6. El estudiante puede transitar por las distintas fases o etapas por las siguientes razones: culminación del proyecto al que pertenecía, culminación de su trabajo en el proyecto, movimiento interno de la producción en el polo o facultad, baja por cualquier causa de la plantilla de un determinado proyecto o polo.
7. Dentro de las causas que pueden producir baja del proyecto o polo están las siguientes: deficiente desempeño continuado (por espacio de más de 3 meses) del estudiante; incumplimiento de lo estipulado en los reglamentos internos de la UCI para los estudiantes.

Sobre la Asignación de los Polos y Proyectos:

1. El estudiante tendrá libertad de seleccionar un orden de preferencia de pertenencia a los Polos Productivos de la facultad, según sus motivaciones e intereses en cantidad de 3 Polos productivos.
2. Los diagnósticos iniciales en la *Formación Básica* a realizarse serán los siguientes: Programación (todos), Bases de Datos (3ro, 4to y 5to), Ingeniería de Software (3ro, 4to, 5to), Gestión de Software (4to y 5to), Matemática (todos), Inglés (todos), quedando el resto de los conocimientos como parte de la Formación Especializada en cada Polo.
3. Para la asignación de los Polos a los estudiantes, se realizará sobre la base de los resultados de los diagnósticos iniciales; los cuales junto al promedio de las notas de las asignaturas que tributan a dichos diagnósticos se confeccionará un escalafón de 10 puntos como máxima nota, para esta asignación, donde cada componente represente el 50 % del total; es decir el diagnóstico representará un 50 % y el promedio de las notas de las asignaturas que tributan el otro 50 %.

Ejemplo: un estudiante de 4to año, debe de examinar los siguientes diagnósticos:

Programación, Bases de datos, Ingeniería de software, Gestión de software, Matemática e Inglés. Se le considera acreditado por la prueba de nivel el diagnóstico de programación. Por lo tanto su escalafón estará conformado de la siguiente forma; primer 50 %: notas de las asignaturas de IP, P1, P2, P3, P4, BD, ISW1, ISW2, GSW, M1, M2, M3, M4, MD, IE1, IE2, IE3, IE4, de las cuales se sacará el promedio; el restante 50 % se confeccionará con las notas de los diagnósticos de Base de datos, ISW, GSW, Matemática, Inglés y el resultado de la Prueba de nivel de programación, con los se confeccionará el segundo promedio, luego se suman ambos promedios dando el valor del escalafón. Suponiendo que este estudiante tuvo como promedio de las asignaturas de la carrera 4,03 y luego con los diagnósticos 3,87; tendría de valor en el escalafón 7,90 en total para optar por los polos que solicitó; estando por ejemplo en la posición 95 de su año.

4. Será comunicado por los Departamentos Docentes de la Facultad, con 1 mes de antelación a la realización de los diagnósticos los objetivos de los mismos para la preparación de los estudiantes para estos.
5. Será responsabilidad de los Polos productivos realizar los diagnósticos en las materias especializadas para su formación y la asignación interna a un determinado Proyecto dentro del polo.

6. Cada Polo decidirá a cuales diagnósticos debe enfrentarse el estudiante para poder aspirar a pertenecer al polo y comunicará al Dpto. Docente de Facultad, al frente del proceso docente de la asignatura en cuestión, los objetivos que necesita sean acreditados por los estudiantes en dichos diagnósticos y este último confeccionará los diagnósticos cuyos resultados serán entregados a la Comisión de Ubicación en la Producción (CUP).
7. Una vez comunicado el fallo de la CUP, este es inapelable.
8. La Comisión de Ubicación en la Producción estará conformada por: Decano, Vicedecano Producción e Investigaciones, Pdte. FEU, representante del Comité. Primario UJC de la Facultad y los Jefes de Polo.
9. El estudiante podrá ser, previa comunicación al mismo, reasignado por intereses de la producción a otro proyecto o Polo productivo, asumiendo la facultad las consecuencias en su formación contraídas con dicho movimiento y presentando las soluciones a las mismas en el propio momento del movimiento.
10. Si un estudiante desea moverse dentro de un polo debe de comunicarlo al Líder del mismo y este realizará los trámites correspondientes para la autorización o no de este movimiento.

Sobre la *Evaluación de las asignaturas de Práctica Profesional*:

1. Al incorporarse un estudiante a un Polo Productivo pertenecerá a un Equipo de Producción e Investigación (EPI) el cual tendrá al frente un profesor miembro del polo que fungirá como tutor de dicho equipo.
2. El Polo productivo y sus proyectos serán las instancias encargadas de determinar las líneas de investigación sobre las cuales trabajarán los EPIs de dicho polo.
3. Existirán dos modalidades de EPI: básica y especializada, de acuerdo a la fase en la cual trabajen dichas EPIs. Las básicas estarán bajo la responsabilidad directa del Gestor de RRHH del polo, así como las especializadas subordinadas a los proyectos productivos en particular.
4. Una EPI tendrá asignado al menos un tema de investigación que le permita a sus miembros, dado un plan de trabajo e investigaciones avanzar en el estudio de un tema y realizar acciones en consecuencia (participación en eventos, publicaciones, conferencias, talleres, etc.)
5. El profesor tutor del EPI tendrá como responsabilidades las siguientes: en un plazo no mayor de 1 mes a la incorporación de un estudiante al EPI bajo su tutoría, negociar y confeccionar con el estudiante su plan de trabajo e investigaciones en la producción así como emitir al final de cada mes una evaluación del desempeño en la producción del estudiante (según modelo anexo), a partir del cumplimiento de dicho plan.

6. Al final del semestre será el tutor el encargado de emitir una nota en la asignatura de PP correspondiente previo conocimiento y consulta con el Jefe de Polo en cuestión y tomando como base las escalas definidas en este mismo documento en su Anexo 2.
7. El estudiante que se encuentre en la fase de *Producción y Desarrollo* recibirá la nota de la asignatura de PP (PP2, PP3, PP4) en correspondencia con su desempeño en un rol determinado, sobre la base de la evaluación emitida al efecto por sus jefes en la producción en cada uno de los meses de trabajo.
8. El estudiante que se encuentre en las fases de *Formación Básica* o *Formación Especializada*, deberá demostrar el avance en el tema de investigación en el que se encuentra, dado el EPI al que pertenece, en conjunto con sus compañeros de equipo y certificado por su tutor avalado por los siguientes documentos: evaluación de desempeño emitida y firmada por el Jefe de Polo, certificados de participación en eventos científicos, certificados de ponente en eventos científicos, certificados de publicaciones electrónicas o en copia dura, certificaciones emitidas por las instancias correspondientes que acrediten trabajo investigativo interno o externo a la UCI.

Estructura Investigativa y de Práctica Profesional de la Producción para la Estrategia de evaluación de PP

