

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 2



*Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos
(SGIRH) de la Facultad 2.*

Módulo de Estudiantes

Módulo de Profesores

Módulo de Proyectos Productivos

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

Autor:

Elda Montoya Rodríguez.

Tutor:

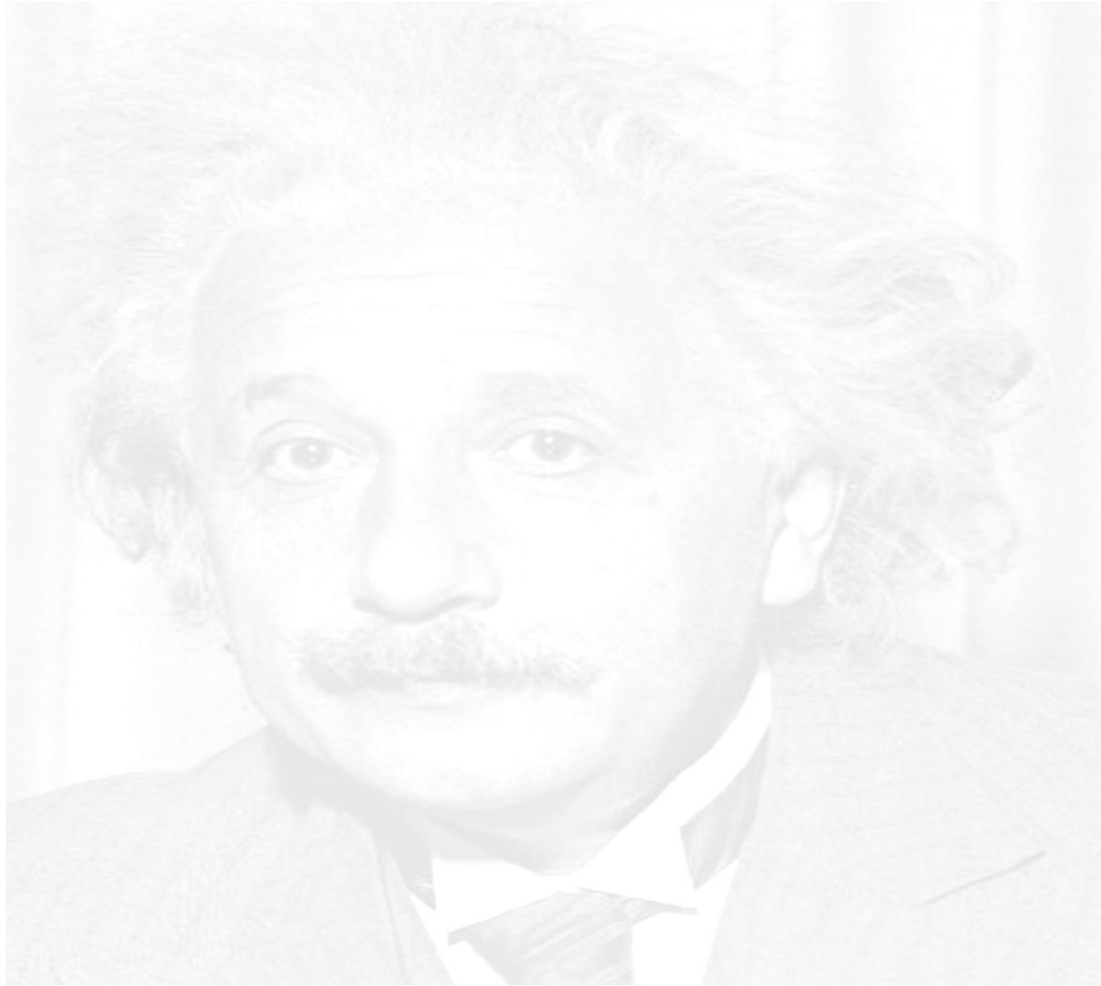
Ing. Ariel Díaz Rodríguez.

Co-tutor:

Ing. Jaimel Rivera Soto.

Ciudad de la Habana Cuba, 2009.

Frase



Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein

Declaración de Auditoría

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

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

Elda Montoya Rodríguez

Firma: Autora

Ing. Ariel Díaz Rodríguez

Firma: Tutor

Agradecimientos

Mi mayor Agradecimiento es para toda mi familia especialmente para mi madre que es mi amor, mi abuela Guarina, mi hermana y mi padre, mis razones de ser, guías y promotores de este sueño, gracias por creer en mí cuando yo misma a veces no creía.

A mi prima Yeney (gracias por tanta dedicación, por todo tu amor), César, mi tía Luisa, mis tíos Juan, Rene, Mongo y Pepín(los quiero), a María de los Angeles, a Nene, Agustina, Amauri por su apoyo y preocupación, gracias por ayudarme con su fe a seguir adelante, por enseñarme que “Es la creencia en nuestro propio valor lo que nos otorga la fe para mover montañas”.

A mi tutor Ariel por haberme ayudado, por la confianza depositada en mí desde el primer momento, por su tiempo, por ser mi guía y por su dedicación.

A todos mis compañeros de la Universidad, en especial a Antonio Hernández Domínguez (mi hermanito) por su ayuda incondicional, por su disposición en todo momento que lo necesité, a Sandy Noa, Natacha González, Susana Ramírez que me brindaron su mano en el momento que más los necesitaba, a mis amigas Janet, Liud, Yuna, Maite, Dolo, Ivon, Hilde, Yislen por escucharme, apoyarme, por su confianza, su cariño, su comprensión, por aceptarme con mis defectos, virtudes y en especial por ser las mejores amigas.

A Albertico por brindarme su apoyo, tiempo, disposición, mil gracias.

A nuestro Comandante en Jefe, a la Revolución, por permitirme vivir en este cielo, por haber alcanzado el orgullo de estudiar en esta Universidad, convirtiéndome dentro de ella, en una joven del futuro.

A todos los vecinos de mi cuadra que siempre se preocupaban por saber de mí, a Zenaida, Raúl, Gloria, Betico, Cari, Felito, Graciela, María, a mi abuela Elda, mi tía Lidia, a todos mi cariño.

Dedicatoria

*Está Dedicatoria va dirigida a las mujeres más hermosas del mundo, mi madre y mi abuela,
Que son la principal razón de lo que hoy soy, con su amor, dedicación han llenado mis 22
años de alegría, felicidad, que dios les dé mucha salud.*

*A mi padre y a mi hermana Tanita, que siempre me han apoyado, gracias por depositar tanta
confianza en mí.*

*A mis amigas Magalis y Yamilé que siempre me han dado su ayuda y fuerzas para seguir
adelante.*

*A todos los que de una forma u otra ayudaron a realizar este sueño, va dedicado mi Trabajo
de Diploma.*

Resumen

El objetivo central de este trabajo es desarrollar una aplicación web que permita gestionar la información de estudiantes, profesores y proyectos productivos en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), con el fin de lograr una mejor organización, que permita proveer a los clientes de información acerca de todo el quehacer productivo, docente e investigativo de estudiantes y profesores, sirviendo así como herramienta de ayuda en la toma de decisiones, la que se pone en práctica hoy de manera intuitiva, teniendo en cuenta criterios subjetivos, lo que influye negativamente en la calidad y efectividad de la misma.

La aplicación ofrece una amplia información referente a los estudiantes, profesores y proyectos productivos, garantizando la creación de un perfil más completo de estudiantes y profesores, propiciando la posibilidad de creación de una ficha técnica más completa de los proyectos productivos vinculados a la facultad 2, gestionando los cambios en cada perfil o ficha técnica si es producida alguna modificación o baja y permite además obtener reportes filtrados por los criterios que sean escogidos por el usuario.

El sistema cuenta con una interfaz web fácil para su uso permitiendo así que un gran número de usuarios puedan disfrutar de sus prestaciones. Con la implementación de este sistema se brindará la posibilidad a los directivos de la facultad el poder contar con una útil y rápida herramienta que ayudará en la toma de decisiones, mejorando así su trabajo al lograr centralizar la información que necesitan conocer de sus profesores, estudiantes y proyectos, gestionando la misma a través de la aplicación web.

Índice

Declaración de Auditoría	II
Agradecimientos	III
Dedicatoria	V
Resumen	VI
Índice	i
Índice de Figuras	vi
Índice de Tablas	viii
Introducción	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Sistemas de Información	4
1.2.1 Desarrollo de los Sistemas de Información	4
1.2.2 Funciones del Sistema de Información	5
1.3 Sistemas de Información de Recursos Humanos	6
1.4 Proceso de Gestión de la Información.....	6
1.5 Software similar existente para la Gestión de la Información de los Recursos Humanos (Estado del Arte).	7
1.5.1 Software a nivel nacional.....	7
1.5.2 Software de empresas extranjeras	8
1.5.2.1 HRmgr.....	8
1.5.2.2 HRCorporate. Versión 4.2.....	8
1.6 Metodología de Ingeniería de Software usada.	9
1.7 Herramientas usadas para el desarrollo.....	10
1.7.1 Rational Rose Enterprise Suite.....	10
1.8 Servidor Web Apache.....	11

1.9 Lenguaje de Programación.....	12
1.9.1 PHP	12
1.10 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD).....	14
1.10.1 PostgreSQL	14
1.11 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)	16
1.11.1 Zend Studio for Eclipse	17
1.12 El Framework: Symfony.....	17
1.13 Conclusiones.....	18
Capítulo 2. Características del Sistema	19
2.1 Introducción.....	19
2.2 Objeto de Estudio.....	19
2.2.1 Problema y Situación Problemática	19
2.2.2 Objeto de Automatización.....	20
2.3 Propuesta del Sistema.....	20
2.4 Modelo de Negocio.....	21
2.4.1 Indicar quiénes son los actores y trabajadores del negocio.....	21
2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	22
2.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido. Ver anexo 1	23
2.4.4 Diagramas de Actividad. Ver anexo 2.....	23
2.4.5 Modelo de Objetos. Ver anexo 3	23
2.5 Relación de los Requerimientos (Funcionales y No Funcionales).....	23
2.5.1 Requerimientos Funcionales	23
2.5.2 Requerimientos No Funcionales.....	25
2.6 Modelo de Casos de Uso del Sistema	27
2.6.1 Definición de los actores del sistema a automatizar	27
2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar	28

2.6.3 Patrones de Casos de Uso.....	28
2.6.4 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. Ver anexo 4	29
2.7 Conclusiones.....	29
Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema	30
3.1 Introducción.....	30
3.2 Análisis del Sistema.....	30
3.2.1 Diagramas de Clases del Análisis.....	30
3.2.2 Diagramas de Colaboración. Ver anexo 5.....	34
3.3 Diseño.....	34
3.3.1 Diagramas de Clases del Diseño.....	34
3.3.2 Definiciones de Diseño que se apliquen	41
3.3.2.1 Patrones GRASP implementados:	41
3.3.2.2 Patrones GOF implementados:	42
3.4 Diseño de la Base de Datos.....	42
3.4.2 Modelo Lógico de Datos.....	43
3.4.3 Modelo Físico de Datos.....	44
3.4.4 Descripción de las tablas de la Base de Datos	45
3.5 Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).....	48
3.6 Seguridad.....	49
3.7 Conclusiones.....	49
Capítulo 4. Implementación y Prueba	50
4.1 Introducción.....	50
4.2 Implementación del Sistema.....	50
4.2.1 Diagrama de Despliegue	50
4.2.2 Diagramas de Componentes	51
4.3 Prueba	60

4.3.1 Pruebas de Caja Negra:	61
Capítulo 5. Estimación y Costo	64
5.1 Introducción.....	64
5.2 Estimación de Esfuerzo	64
5.2.1 Paso 1. Identificar los Puntos de Casos de Uso Desajustados.....	64
5.2.1.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)	64
5.2.1.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)	65
5.2.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).	66
5.2.2 Paso 2. Ajustar los Puntos de Casos de Uso	66
5.2.2.1 Factor de complejidad técnica (TCF).....	67
5.2.2.2 Factor de ambiente (EF)	68
5.2.3 Paso 3. Calcular esfuerzo de FT Implementación	70
5.2.3.1 Factor de conversión (CF).....	70
5.2.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto	71
5.3 Beneficios tangibles e intangibles	72
5.4 Análisis de costos y beneficios	72
5.5 Conclusiones.....	73
Conclusiones Generales	74
Recomendaciones	75
Referencias Bibliográficas	76
Bibliografía	78
Glosario de Términos	80
Anexos	83
Anexo 1. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido.....	83
Anexo 2. Diagramas de Actividades	88
Anexo 3. Modelo de objetos	96
Anexo 4. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema	96



Anexo 5. Diagramas de Colaboración..... 110

Índice de Figuras

Figura 1 ¿Cómo funciona PHP?.....	13
Figura 2: Diagrama de Caso de Uso del Negocio	23
Figura 3: Diagrama de Actividades del CUN: “Registrar Proyectos Productivos”	89
Figura 4: Diagrama de Actividades del CUN: “Registrar Profesores”	91
Figura 5: Diagrama de Actividades del CUN: “Modificar Datos de Profesores”	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6: Diagrama de Actividades del CUN: “Solicitar Reportes de Proyectos”	93
Figura 7: Diagrama de Actividades del CUN: “Solicitar Reportes de Estudiantes”	94
Figura 8: Diagrama de Actividades del CUN: “Solicitar Reportes de Profesores”	95
Figura 9: Modelo de Objetos del Negocio.....	96
Figura 10: Diagrama de Caso de Uso del Sistema.	28
Figura 11: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Perfil de Estudiantes.....	30
Figura 12: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Perfil de Estudiante.	31
Figura 13: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Perfil de Profesor.....	31
Figura 14: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Perfil de Profesor.....	32
Figura 15: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Ficha Técnica.	32
Figura 16: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Ficha Técnica.....	33
Figura 17: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Estudiante.....	33
Figura 18: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Profesor.....	33
Figura 19: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Proyecto Productivo.....	33
Figura 20: Diagrama de Colaboración: CU Listar Estudiante.	110
Figura 21: Diagrama de Colaboración: CU Listar Profesor.....	111
Figura 22: Diagrama de Colaboración: CU Listar Proyecto.....	111
Figura 23: Diagrama de Colaboración: CU Crear Ficha Técnica.....	111
Figura 24: Diagrama de Colaboración: CU Crear Perfil de Estudiante.	112
Figura 25: Diagrama de Colaboración: CU Crear Perfil de Profesor.....	112
Figura 26: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Estudiante. Sección Modificar.....	113
Figura 27: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Estudiante. Sección Eliminar.	113
Figura 28: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Profesor. Sección Modificar.....	114
Figura 29: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Profesor. Sección Eliminar.	115
Figura 30: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Ficha Técnica. Sección Modificar.	115

Figura 31: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Ficha Técnica. Sección Eliminar.....	115
Figura 32: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.	35
Figura 33: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Estudiante.....	36
Figura 34: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Profesor.	37
Figura 35: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Ficha Técnica de Proyecto Productivo.	38
Figura 36: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Estudiante.....	39
Figura 37: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Profesor.....	40
Figura 38: Diagrama de Clases del Diseño: CU Listar Reportes.	41
Figura 39: Diagrama de Modelo lógico de Datos.	43
Figura 40: Diagrama de Modelo físico de Datos.	45
Figura 41: El patrón MVC.....	48
Figura 42: Diagrama de Despliegue.	51
Figura 43: Diagrama de Componentes: CU Listar Estudiantes.	52
Figura 44: Diagrama de Componentes: CU Listar Profesores.....	53
Figura 45: Diagrama de Componentes: CU Listar Proyectos.	54
Figura 46: Diagrama de Componentes: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.....	55
Figura 47: Diagrama de Componentes: CU Crear Perfil de Estudiante.	56
Figura 48: Diagrama de Componentes: CU Crear Perfil de Profesor.	57
Figura 49: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Perfil de Profesor.	58
Figura 50: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Ficha Técnica.	59
Figura 51: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Perfil de Estudiante.....	60

Índice de Tablas

Tabla 1: Descripción de los Actores del Negocio.....	21
Tabla 2: Descripción de los Trabajadores del Negocio	22
Tabla 3: Descripción del CUN Registrar Proyectos Productivos.....	84
Tabla 4: Descripción del CUN Registrar Profesores.	85
Tabla 5: Descripción del CUN Solicitar Reportes de los Proyectos Productivos.	87
Tabla 6: Descripción del CUN Solicitar Reportes de los Profesores.	87
Tabla 7: Descripción del CUN Solicitar Reportes Estudiantes.	88
Tabla 8: Descripción de Actores del Sistema.....	28
Tabla 8: Descripción de CUS Crear Perfil de Estudiante.	97
Tabla 9: Descripción de CUS Gestionar Perfil de Estudiante.	99
Tabla 10: Descripción de CUS Crear Perfil de Profesor.....	100
Tabla 11: Descripción de CUS Gestionar Perfil de Profesor.	102
Tabla 12: Descripción de CUS Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.	103
Tabla 13: Descripción de CUS Gestionar Ficha Técnica de Proyecto Productivo.....	105
Tabla 14: Descripción de CUS Listar Estudiante.	107
Tabla 15: Descripción de CUS Listar Profesor.....	108
Tabla 16: Descripción de CUS Listar Proyecto Productivo.....	110
Tabla 17: Descripción de la tabla usuario de la BD.....	45
Tabla 18: Descripción de la tabla profesor de la BD.	46
Tabla 19: Descripción de la tabla estudiante de la BD.	46
Tabla 20: Descripción de la tabla proyecto de la BD.....	47
Tabla 21: Descripción de la tabla polo_productivo de la BD.....	47
Tabla 22: Descripción de la tabla dpto de la BD.	47
Tabla 23: Descripción de la tabla especialidad de la BD.	47
Tabla 24: Prueba de Caja Negra para el CU Crear Perfil de Estudiante.....	6278
Tabla 25: Factor de peso de los actores sin ajustar.	65
Tabla 26: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.	66
Tabla 27: Σ (Pesoi * Valori) para el factor de complejidad técnica.....	68
Tabla 28: Σ (Pesoi * Valori) para el factor ambiente.....	69

Tabla 29: Esfuerzo de los flujos de trabajo 71

Introducción

A nivel mundial las empresas tienen la imperiosa necesidad de organizar y gestionar de manera eficiente las acciones relacionadas con la información de sus recursos humanos, ya que constituye un factor estratégico cuando se busca incrementar los niveles de productividad, calidad, seguridad, alcance de las metas establecidas, alto grado de competitividad, información completa y auténtica, por lo que la sociedad busca diversas formas de gestionar la información de los recursos humanos con el fin de perfeccionarlas a tono con las exigencias de la sociedad actual.

Es importante destacar que los recursos humanos de una organización empresarial hace algunos años atrás constituían un recurso fácil de gestionar y los responsables de esta actividad se limitaban a la toma de decisiones rutinarias y a la administración del personal. En nuestros días todo lo anterior ha cambiado, el personal de la empresa adquiere un papel protagónico, pasando a ser el recurso más importante según el consenso de estudiosos de la gestión empresarial contemporánea. (1)

Hoy en día la eficiencia de la información es mayor con la ayuda de las bases de datos no sólo por la reducción de memoria al guardar los archivos de información, sino también porque los datos lógicamente relacionados permiten la actualización, procesamiento íntegro y simultáneo. Esto reduce incoherencias y errores que ocurren en razón de que se presenten archivos dobles. (2)

Las universidades no han estado ajenas a estos cambios y en este sentido se han perfeccionado los métodos, estilos de dirección y de gestión de sus recursos humanos. (3) El factor humano, como el capital más valioso con que cuentan las organizaciones en su constante desarrollo, constituye un elemento clave para alcanzar la excelencia universitaria y una gestión estratégica, encaminada precisamente para lograr un Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos, donde se manifieste de manera íntegra y sistémica el enfoque estratégico que requiere hoy una institución de la educación superior cubana. Una gestión eficiente de la información de los recursos humanos es imprescindible no sólo para hacer frente a las necesidades diarias, sino para poder disponer también de información que en todo momento permita una buena organización, planificación, control y optimización de todo el personal dentro de la organización.

En la facultad 2 la selección, asignación de estudiantes y profesores para cometer actividades primordiales que son de gran peso en el desarrollo de los diversos proyectos productivos, cumplimiento de misiones o tareas encomendadas se realizan de manera intuitiva, teniendo en cuenta criterios subjetivos,

experiencias y conocimientos por parte de la dirección de la facultad, pues la búsqueda de mucha información que a veces no se tiene a mano o no se encuentra bien estructurada hace que el proceso sea lento, además se torna ineficaz, con baja calidad como por ejemplo:

- Los líderes de Proyecto se ven obligados a organizar gran cúmulo de información de forma manual, existe una notable inconformidad con relación a la precisión de los datos que se manipulan, inexactitud referente a la información que se almacena, lo cual provoca desinformación entre los factores involucrados en todo el proceso productivo.
- Afectaciones en el trabajo de la Decana, Secretaria Docente y los Vicedecanos a la hora de solicitar información de algún profesor o estudiante debido a que los datos se registran en papeles o en formato digital provocando que no se actualicen de manera adecuada.

A partir de estas deficiencias que han sido planteadas surge el siguiente **problema científico**: ¿Cómo mejorar el proceso de gestión de información de profesores, estudiantes y proyectos productivos vinculados a la facultad 2?

Para ello se plantea como el **objeto de estudio**: El proceso de gestión de información de estudiantes, profesores y proyectos productivos en la UCI y se precisa en el **campo de acción**: Gestión de información de estudiantes, profesores y proyectos productivos en la facultad 2.

Para guiar la investigación se propone la siguiente **idea a defender**:

La realización de un sistema que gestione la información de los estudiantes, profesores y proyectos productivos en la facultad 2 mejoraría este proceso de gestión y ayudaría en la toma de decisiones respecto a los mismos.

El **objetivo general** de este trabajo es: Desarrollar una aplicación web que facilite la gestión de la información de los recursos humanos en la facultad 2.

Para el desarrollo del objetivo general se plantean los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar un estudio sobre las principales tendencias de la gestión de información.
- Seleccionar la metodología y las herramientas óptimas para desarrollar el sistema de gestión de información propuesto.
- Analizar y diseñar la propuesta de solución para gestionar la información de estudiantes, profesores y proyectos productivos de la facultad 2.

Para defender la idea antes propuesta y lograr el cumplimiento del objetivo general se proponen las siguientes **tareas**:

- Realizar un estudio del estado del arte teniendo en cuenta los trabajos anteriores relacionados con el tema.
- Realizar un estudio sobre la metodología posible a utilizar.
- Realizar un estudio de las principales tendencias y tecnologías actuales a utilizar.
- Realizar el análisis, diseño e implementación del sistema.

Con el desarrollo de este sistema sirviendo como herramienta informática para la ayuda en la toma de decisiones por parte de la dirección o no de la facultad 2, se podrá contar con los datos actualizados de cada uno de los profesores, estudiantes y proyectos vinculados a dicha facultad.

Esta tesis de grado estará organizada de la siguiente forma:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica: Analiza el estudio del estado del arte relacionado con el trabajo que se desarrolla. Se enfatiza en las tendencias y tecnologías actuales, metodología de desarrollo del software y herramientas sobre las cuales se apoya la propuesta del sistema.

Capítulo 2: Características del Sistema. Se describe y modela el negocio, obteniendo los artefactos correspondientes a este flujo de trabajo, como son el diagrama de casos de uso del negocio, los actores y trabajadores del mismo. Definiéndose los requerimientos funcionales y los requerimientos no funcionales, el diagrama de casos de usos del sistema a desarrollar y sus descripciones.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema. Aborda de manera general lo referente al análisis y el diseño del sistema.

Capítulo 4: Implementación. Muestra el diseño de la implementación del software.

Capítulo 5: Estudio de la Factibilidad. En este capítulo se realiza una estimación del esfuerzo, el tiempo y el costo para determinar la factibilidad del sistema.

Capítulo 1. Fundamentación Teórica

1.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza una investigación relacionada con los sistemas de información y de gestión de información, incluyendo el estado del arte a nivel mundial, nacional y en la UCI. Así mismo, se exponen las características de las metodologías y herramientas de desarrollo empleadas para dar solución al problema, haciendo un análisis de las técnicas, el framework y el gestor de base de datos.

1.2 Sistemas de Información

Información: Es el conocimiento adquirido por causa del procesamiento de datos. En contradicción a esta diferencia se puede afirmar que en cadenas de servicios, lo que es dato para un cliente es información para el proveedor-procesador. (20)

Hoy en día es normal escuchar la afirmación: ¡Se está en la sociedad de la información! Ello es así, debido a los avances en el desarrollo de las tecnologías de las telecomunicaciones y la informática; para las organizaciones, estas dinámicas en el entorno plantean la necesidad de ser transformadas de manera inmediata. (4)

1.2.1 Desarrollo de los Sistemas de Información

Los sistemas de información surgen aún cuando el hombre no tenía conocimientos de que los estaba utilizando para su comunicación y para el aprendizaje. (4)

Con el cursar de la vida el hombre ha acumulado una serie inmensa de información, las que necesita relacionar, y poner al alcance de técnicos, ingenieros y demás especialistas que lo utilizan como fuentes de información para bases de cálculos, estadísticas, en la toma de decisiones o como punto de partida para diferentes análisis y proyectos.

Varios años atrás, el hombre tenía estos datos en tarjetas estadísticas y papeles a la deriva en el tiempo, con la posibilidad de deterioro o en diferentes medios de almacenamiento no confiables de muy bajo nivel de gestión, puesto que realizar cualquier condensación de estos datos requería de mucho tiempo; los vínculos entre datos eran difíciles de actualizar y en ocasiones la información ya no existía porque se encontraba deteriorada.

Un sistema de información está comprendido por una serie de elementos que se detallarán a continuación:

Documentos: Manuales u otra información descriptiva que explica el uso y/o la operación del sistema.

Procedimiento: Conjunto de pasos que define el uso específico de cada elemento del sistema o el contexto.

Bases de Datos: Es la colección de datos relacionados entre sí la cual es accedida por el software y es el resultado de relacionar la información.

Personas: Individuos que son usuarios u operadores del sistema.

Hardware: Es el conjunto de dispositivos electrónicos que proporciona la capacidad de computación y los dispositivos electromecánicos encargados de extraer o suministrar la información en/de los soportes magnéticos.

Software: Es el conjunto de programas de computación encargados de suministrar la información deseada al cliente, con la coordinación y relación requerida. (4)

1.2.2 Funciones del Sistema de Información

Un sistema de información lleva a cabo una serie de funciones que se pueden reunir en tres grandes grupos:

- 1. Almacenamiento de la información:** Una vez filtrada la información relevante, ésta se almacenará, puede ser en un lugar único, accesible a todos los usuarios, o bien en los distintos departamentos, pero igualmente accesible a cualquier usuario que la necesite. El acceso a la recuperación de la información por parte de los usuarios, puede realizarse a través de códigos o claves que eviten a los miembros que no necesitan la información puedan acceder a ella.
- 2. Tratamiento de la información:** Es la función clave del sistema de información y tiene por objeto transformar los datos de la información almacenada, en información significativa, para ofrecérsela a quien la necesite, en la medida y formato que el usuario requiera. Generalmente, en esta función se utilizan medios informáticos por su capacidad de almacenar y velocidad en el tratamiento, así como la reducción de costos que representan, esto ha hecho que se generalice su uso.
- 3. Distribución de la información:** Es muy importante para la empresa que cada usuario posea la información requerida en el momento preciso y de una forma normalizada para su correcta interpretación; además, existe la necesidad de que alguna información acerca de la empresa y su entorno sean conocidas por diferentes miembros de la organización, para hacer frente con rapidez,

de forma conjunta a las situaciones que se presenten y en las que se hace necesaria la resolución de problemas y adopción de decisiones de forma coordinada, o cuando afecte a varias empresas.

1.3 Sistemas de Información de Recursos Humanos

El montaje de un sistema de información de recursos humanos requiere: observación sistemática, análisis y evaluación de la empresa, de sus subsistemas y de sus respectivas necesidades de información. Un sistema de información debe identificar y agrupar todas las redes de flujos de información para que sea proyectada hacia cada grupo de decisiones. El énfasis debe hacerse en la necesidad de información y no sólo en el uso de información, como se ha hecho convencionalmente. En lo fundamental, el sistema de información es la base del proceso decisorio de la organización. (5)

1.4 Proceso de Gestión de la Información.

La gestión de la información no ha surgido de la nada, es un aspecto que por muchos años ha ocupado gran parte del pensamiento creador del hombre. Su interés en este tema nace desde el momento exacto en que percibe que aprovechar únicamente su experiencia, le limitaba con respecto a aquellos que habían logrado acumular conocimiento y experiencias colectivas, elementos que les permitían conformar estrategias de búsqueda y aprendizaje.

La gestión de la información comprende un grupo de actividades que parten de la obtención de la información adecuada, a un precio apropiado, en el tiempo y lugar correcto, para posteriormente tomar la decisión precisa, siendo además el proceso de analizar y utilizar la información que se ha recabado y registrado para permitir al investigador tomar decisiones debidamente documentadas, vinculada con la generación y la aplicación de estrategias, establecimiento de políticas, así como con el desarrollo de una cultura organizacional y social dirigida al uso racional, efectivo y eficiente de la información en función de los objetivos y metas de las compañías en materia de desempeño y calidad.

En fin, la gestión de la información no es más que un proceso que incluye operaciones como la extracción, manipulación, tratamiento, depuración, conservación, acceso y/o colaboración de la información adquirida por una organización a través de diferentes fuentes y que gestiona el acceso y los derechos de los usuarios sobre la misma. (22) Se establece, por lo tanto, como una disciplina transversal que aparece entrelazada en las diferentes capas de una organización.

Con el suceder de los años, la gestión de la información se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de una organización.

La gestión de la información implica:

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.
- Registrarla y recuperarla cuando sea necesario.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

1.5 Software similar existente para la Gestión de la Información de los Recursos Humanos (Estado del Arte).

Como un alto exponente en el desarrollo de la gestión de la información de los recursos humanos fueron creados software especializados en esta área de trabajo tan importante para las empresas y en particular para las empresas de software. Su objetivo es facilitar la gestión de la información del activo fundamental de una empresa, las personas.

El desarrollo de la informática y el avance tecnológico que se experimenta en el mundo, ha hecho posible la creación de software para la gestión de información de recursos humanos; Cuba ha dado su aporte, como lo ha hecho en otras áreas de la informática y se empeña en continuar desarrollándose en este sentido.

Se corroboró la existencia de varios software que realizan un aporte similar a la gestión de información, la mayoría de estos, propietarios, sin embargo, hay otros que son de fácil adquisición, pero que su diseño simplemente no es posible de adaptar a empresas diferentes a la que fueron diseñados, no dando así cumplimiento a los objetivos que requiere el sistema de gestión de la información que se busca en la facultad 2 de la UCI.

1.5.1 Software a nivel nacional

En la Universidad de las Ciencias Informáticas existe el (SEGIPP). Sistema para la Selección de Estudiantes y Gestión de Información referente a Polos y Proyectos Productivos en la Facultad 5 que presenta una situación problemática semejante a la descrita en la tesis, pero este sistema no puede ser utilizado del todo para la gestión de información de profesores y estudiantes de la facultad 2 de la UCI ya

que todo su objetivo se enmarca en el proceso que gestiona la información referente con el ingreso de estudiantes a proyectos productivos en la facultad 5 por lo que no cumple con todo el problema a resolver en la facultad 2.

1.5.2 Software de empresas extranjeras

En el mundo existen muchas soluciones informáticas que nunca cumplen en un 100% las expectativas de las distintas empresas; ya que resultan sumamente costosas, demoran demasiado tiempo en su construcción, período de prueba, puesta a punto y no posee el soporte técnico adecuado.

1.5.2.1 HRmgr

Es una herramienta de gestión de recursos humanos. Está diseñada para ser simple de usar aunque no lo suficientemente poderosa para realizar el trabajo que se requiere. Los datos pueden ser almacenados en la base de datos cubriendo un amplio rango de información de un empleado. Además de su nombre, dirección, fecha de nacimiento, supervisor, título de trabajo, HRmgr rastrea la información relativa a la asistencia, logros, beneficios, revisiones, sueldos, información de inmigración y del departamento de trabajo y contactos en caso de emergencia. Además de la información en listados, puedes imprimir reportes para una fácil referencia y guardar copias en sus archivos. Debido a la gran cantidad de personal e información privada que será almacenada, este programa fue equipado con protección por contraseñas. HRmgr también provee Backup, restauración, importación, exportación y utilidades de base de datos. Este programa debe funcionar bien para el almacenamiento de la información de recursos humanos y para las necesidades de organizaciones de cualquier tipo, ya sean pequeños o de medianos negocios. La versión sin registrar está limitada a cinco registros de empleado (6). No lográndose con la gran mayoría de las características que presenta, que su uso sea completamente accesible por personas que requieran de la información, si se ha de emplear en la facultad 2 habría que estudiarla con detalles, gastando tiempo y esfuerzo.

1.5.2.2 HRCorporate. Versión 4.2

Es una solución integral de recursos humanos que permite atraer, desarrollar y retener el talento humano que una organización requiere para lograr mejores resultados de negocio. Este software fue diseñado para grandes organizaciones, cuenta con 14 módulos completamente integrados sobre una plataforma 100 % Web. Cada módulo presenta funcionalidades especializadas por procesos de recursos humanos

que se enlazan al resto de la solución, que se implantan y configuran de acuerdo a los requerimientos de cada cliente. (7) Esta aplicación es creada para una institución en específico, aunque posee muy buenas funcionalidades no tienen la flexibilidad de adaptarse a las exigencias propuesta por la facultad 2, puesto que se requiere de una aplicación que ayude con la selección y asignación de estudiantes y profesores para cometer actividades primordiales tales como: selección, asignación, muestra del cumplimiento de responsabilidades, capacitación, seguimiento y principalmente ayuda en la toma de decisiones, entre otras tantas que pueden o no variar la forma en que se llevan a cabo ya que son de gran peso en el desarrollo de los diversos proyectos productivos, cumplimiento de misiones o tareas encomendadas, necesitando así, la continuación de este trabajo de curso que culminará en una herramienta de Gestión de Información de los Recursos Humanos aplicable en la UCI específicamente en la facultad 2.

1.6 Metodología de Ingeniería de Software usada.

Una metodología de Ingeniería de Software es: un conjunto ordenado de pasos a seguir para desarrollar software de alta calidad que cumpla con las necesidades del usuario.

El proceso unificado de desarrollo (RUP) es una metodología para la ingeniería de software que va más allá del mero análisis y diseño orientado a objetos para proporcionar una familia de técnicas que soportan el ciclo completo de desarrollo de software. El resultado es un proceso basado en componentes, dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. (8) Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que resuelva las necesidades del usuario dentro de un cronograma predecible y al menor costo posible.

Teniendo en cuenta que RUP:

- Define roles fundamentales que tienen a su cargo la generación de artefactos y documentación correctos por cada fase y flujo que tributan a un buen producto final.
- Es una metodología establecida y una de las más usadas mundialmente.
- Está respaldada por buenos resultados en proyectos en el mundo y en la UCI.
- Está diseñada de forma que exista un entendimiento continuo y gradual de todos los implicados en el proyecto.

Se determinó adoptar esta metodología para guiar el desarrollo del proyecto, puesto que pretende implementar las mejores prácticas en ingeniería de software, con el objetivo de asegurar la calidad del software. Se caracteriza por una serie continua de iteraciones y fases donde se realiza un estudio

detallado de los requerimientos más críticos que se plantean, seguido de un amplio, profundo análisis y diseño a un alto nivel de desarrollo, quedando así bien definida la arquitectura del sistema.

La arquitectura está basada en componentes, flexible, fácil de modificar y promueve la reutilización de componentes, está estructurada por tres capas, la capa de interfaz, la de negocio y la de acceso a datos. RUP usa para la representación de la información UML: lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG. UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software, ofrece un estándar para describir un plano del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. (9) Se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema, para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software tal como el Proceso Unificado Rational.

Esta metodología ofrece una reducción de riesgos basado en la retroalimentación temprana, pruebas continuas e iterativas que promueven una mejor evaluación del estado del proyecto, además permite a los clientes recibir evidencia concreta del avance del mismo. Y posibilita que los problemas más complejos se ataquen primero. Esta metodología genera una gran documentación, ideal para este proyecto. Por sus características el lenguaje de modelado a utilizar en el desarrollo del sistema es el UML. Con sus diagramas unidos se puede representar la arquitectura del sistema. UML introduce nuevos diagramas que señalan la visión dinámica del sistema. Es muy útil pues implementa un lenguaje de modelado evitando la propiedad del código por los desarrolladores, es decir, crea una documentación común para todos los desarrollos. Cualquier desarrollador con conocimientos de UML es capaz de entender perfectamente independientemente del lenguaje que desarrolle. Se ha convertido en un estándar de diseño orientado a objetos.

1.7 Herramientas usadas para el desarrollo

1.7.1 Rational Rose Enterprise Suite

El Rational es una herramienta CASE desarrollada por Rational Corporation basada en UML que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de ingeniería de software. Las personas

que desarrollaron RUP son miembros de Rational Corporation por lo que el mismo es completamente compatible con la metodología usada, brinda muchas facilidades en la generación de la documentación del software que se está desarrollando. Además que posee un gran número de estereotipos predefinidos que facilitan el proceso de modelado del software. Esta herramienta propone la utilización de la vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas logrando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software. Utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado, donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML. Brinda facilidades de una vez que se tiene el diagrama de clases persistentes a partir del cual se genera la base de datos del sistema. Herramienta capaz de soportar el ciclo de vida del desarrollo en un amplio espectro:

- Modelado del Negocio
- Gestión de Requisitos
- Análisis y Diseño
- Gestión de Ingeniería de Datos
- Gestión de Prueba
- Control de Cambio
- Gestión de Configuración.

Dicha herramienta es capaz de generar el código fuente de las clases definidas en el flujo de trabajo de diseño, pero tiene la limitación de que aún hay varios lenguajes de programación que no soporta o que sólo lo hace a medias. Por otra parte, una vez que tenemos el diagrama de clases persistentes a partir del cual se genera la base de datos del sistema, no existe la posibilidad de que el mismo exporte ese modelo hacia algún sistema de gestor de base de datos.

1.8 Servidor Web Apache

El servidor Web es un programa que corre sobre el servidor que atiende las peticiones HTTP que le llegan y las satisface. Dependiendo del tipo de la petición, el servidor Web buscará una página Web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

El servidor Web va a ser fundamental en el desarrollo de las aplicaciones del lado del servidor, ya que se ejecutarán en él, tal es el caso del servidor Apache.

Apache es un servidor altamente configurable de diseño modular que por su sencillez permite ampliar sus capacidades, de manera que cualquiera que posea una experiencia decente en la programación de C o Perl puede escribir un módulo para realizar una función determinada. Esto significa que hay una gran cantidad de módulos Apache disponibles para su utilización. Apache es una tecnología gratuita con licencia de código abierto de tipo BSD (Berkeley Software Distribution). El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Además funciona en Windows, en Linux y en otros sistemas de Unix.

Apache presenta muchas otras características, entre ellas un elaborado índice de directorios, un directorio de alias, negociación de contenidos, informe de errores HTTP configurable, gestión de recursos para procesos hijos, integración de imágenes del lado del servidor, reescritura de las URL, comprobación de la ortografía de las URL y manuales online. (21)

1.9 Lenguaje de Programación

1.9.1 PHP

Lenguaje de programación de gran repercusión en la programación Web, trabaja del lado del servidor con independencia de la plataforma. Se caracteriza por su rapidez y por disponer de una amplia gama de librerías de funciones y por ofrecer una extensa documentación. (10)

PHP se ejecuta en el servidor, por eso permite acceder a los recursos que tenga el servidor como podría ser una base de datos y el resultado de la ejecución es enviado al navegador. Además es independiente del navegador, sin embargo, para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP (11), en la figura 1 se muestra como funciona.



Figura 1 ¿Cómo funciona PHP?

El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado es enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero también podría ser una página WML.

Las principales características de PHP son: su rapidez; su facilidad de aprendizaje; su soporte multiplataforma tanto de diversos sistemas operativos, como servidores HTTP, base de datos y el hecho de que se distribuya de forma gratuita bajo una licencia abierta. (11)

Se pueden mencionar una infinidad de beneficios que brinda PHP, pero sólo se abordarán algunos de vital importancia para el conocimiento del lenguaje:

- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Muy fácil de aprender.
- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto, clases y herencia.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otros.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.

- Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- Incluye gran cantidad de funciones.
- No requiere definición de tipos de variables, ni manejo detallado de bajo nivel. (12)

Se escoge este lenguaje porque está diseñado especialmente para desarrollo web por lo que siendo este sistema a implementar, una aplicación de gestión de información, la mejor forma de interactuar con los usuarios y recoger la información necesaria es mediante la publicación de una aplicación web a la que se pueda acceder desde cualquier lugar, en el momento que lo deseen. En la actualidad más de 20 millones de sitios web utilizan PHP y está en un millón de servidores, lo que demuestra su amplio uso mundial, específicamente en la UCI la tendencia es a hacer las aplicaciones web con este moderno lenguaje de programación partiendo de que puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos, usa un código simple que facilita su trabajo, una gran librería de funciones y mucha documentación. Una de las características que se tuvieron en cuenta es la facilidad de PHP para funcionar con el servidor Web Apache, ya que se integra como un módulo de este, justificando así la selección del mismo, ambos poseen gran compatibilidad y por su parte Apache es también gratuito, multiplataforma y presenta gran modularidad que lo hace personalizable a la vez configurable y flexible.

1.10 Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)

Gracias a la progresiva informatización que caracteriza los tiempos actuales, podemos contar con numerosos gestores de base de datos que permiten manejar la información de forma sencilla, como es el caso de los sistemas gestores comerciales Oracle, Microsoft SQL Server, Borland Interbase, entre otros. Por otra parte, contamos también con MySQL y PostgreSQL que constituyen un acercamiento al propósito que promueve el país hacia el desarrollo de aplicaciones con software libre.

1.10.1 PostgreSQL

Software libre al que cualquiera puede acceder a su código fuente, modificar a voluntad y redistribuir, es gratuito y puede ser descargado libremente desde su página Web para multitud de plataformas. (13)

PostgreSQL es un SGBD Objeto-Relacionales (ORDBMS) que ha sido desarrollado de varias formas desde 1977. Como gestor de base de datos tiene características que lo identifica entre las que se

encuentran: aproximación de los datos a un modelo objeto-relacional, es capaz de manejar complejas rutinas y reglas, soporta operadores funcionales, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario y soporta integridad referencial la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. (14)

Entre otras características que posee este gestor, se encuentran:

- Corre en casi todos los principales sistemas operativos: Linux, Unix, BSDs, Mac OS, Beos, Windows, etc.
- Soporte nativo para los lenguajes más populares: PHP, C, C++, Perl, Python, etc.
- Gran escalabilidad. Es capaz de ajustarse al número de CPUs y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, permitiéndole soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta (en algunos casos, se dice que ha llegado a soportar el triple de carga de lo que soporta MySQL).
- Soporta distintos tipos de datos, además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos, datos sobre redes (MAC, IP,...), cadenas de bits, permite la creación de tipos propios de datos.
- Incorpora funciones de diversa índole: Manejo de fechas, geométricas, orientadas a operaciones con redes, etc.
- Incluye herencia entre tablas (aunque no entre objetos, ya que no existen), por lo que a este gestor de base de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales.
- Permite la gestión de diferentes usuarios, como también los permisos asignados a cada uno de ellos.
- Introduce el uso de subconsultas y transacciones, lo cual redundará en un funcionamiento mucho más eficaz y ofrece soluciones en campos en las que MySQL no incursiona.
- Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos, equiparándolo con los gestores de base de datos de alto nivel, tales como Oracle.
- Extensiones para alta disponibilidad, nuevos tipos de índices, datos espaciales, minería de datos.

PostgreSQL ha estado arropado por la fama de ser un producto muy profesional, completo y serio. Al mismo tiempo es tremendamente eficiente, sobre todo en entornos multiprocesador. Por otra parte, los mayores inconvenientes que pudieran aparecer durante el trabajo con este gestor son:

- Consume gran cantidad de recursos.
- Tiene un límite de 8K por fila, aunque se puede aumentar a 32K, con una disminución considerable del rendimiento.
- Es 2 a 3 veces más lento que MySQL.

Por lo tanto, aunque MySQL desarrolla mayor velocidad de análisis y consume menos recursos del sistema, los requerimientos determinados fundamentalmente por el diseño del sistema que requiere gran cantidad de información almacenada en su mantenimiento y desarrollo, apuntan a la selección de PostgreSQL como el SGBD a emplear.

Se escoge este SGBD para almacenar la información que se recolecte mediante la aplicación web implementada con PHP, ya que este es libre al igual que el lenguaje escogido, es uno de los más usados en la UCI en los proyectos productivos y a nivel mundial. PostgreSQL es altamente concurrente, provee nativamente soporte para números de precisión arbitraria, texto de largo ilimitado, las claves ajenas también denominadas Llaves ajenas o Claves Foráneas (foreign keys), Disparadores (triggers), Vistas, Procedimientos almacenados, Funciones, Integridad transaccional, Herencia de tablas y tipos de datos.
(15)

1.11 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Un Entorno de Desarrollo Integrado es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios.

Un IDE es un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI. Los IDEs pueden ser aplicaciones por si solas o pueden ser parte de aplicaciones existentes. Los IDEs proveen un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación, por lo que se utilizará el Zend Studio.

1.11.1 Zend Studio for Eclipse

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.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades: de parte del cliente y las del servidor. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene la interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración. (16)

Presenta una serie de características de las cuales se pueden mencionar: auto completamiento de código PHP y HTML, coloración de sintaxis PHP y HTML, gestión de proyectos y espacios de trabajo, permite realizar conexiones FTP, permite hacer búsquedas en múltiples archivos, entre otras. (16)

Todas las funcionalidades antes descritas ofrecen la posibilidad de agilizar el trabajo pero posee la desventaja de no incluir un editor visual HTML además de ser un poco complejo su manejo. (17)

1.12 El Framework: Symfony

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones Web, (18) separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación Web. Este framework proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación Web compleja. Además automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una aplicación. (18)Symfony está desarrollado completamente en PHP5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y en sitios Web de comercio electrónico de primer nivel.

- Es compatible con la mayoría de gestores de base 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.

Como software libre, cuenta con una gran comunidad en varios idiomas, incluyendo español, y está seriamente respaldado por sus creadores (Sensio Labs), quienes además de usarlo en sus aplicaciones, dan conferencias a lo largo de todo el mundo. Symfony está basado en un patrón clásico del diseño Web, conocido como arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), toma lo mejor de esta arquitectura y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo. En primer lugar, el

controlador frontal y el layout son comunes para todas las acciones de la aplicación. Se pueden tener varios controladores y varios layouts, pero solamente es obligatorio tener uno de cada uno. El controlador frontal es un componente que sólo tiene código relativo al MVC, por lo que no es necesario crear uno, ya que Symfony lo genera de forma automática. Se aprovecharon los beneficios brindados por Symfony, framework que se adaptó perfectamente a las necesidades reales presentadas para la propuesta de solución, software libre, que cuenta con una gran comunidad en varios idiomas, incluyendo español y que permite agilizar el trabajo. Basado en el patrón de arquitectura MVC, de aquí que este haya sido el implementado en el sistema desarrollado, conjuntamente con las distintas ventajas que brinda su uso, es el poder separar los componentes de un sistema permitiendo implementarlos por separado y la conexión dinámica entre el Modelo y sus Vistas.

1.13 Conclusiones

El Capítulo1 contiene en sus inicios un estudio de los principales aspectos que tienen relación con el objeto de estudio planteado en este trabajo, una vez realizado un estudio profundo del estado del arte, se identificó al personal como el activo fundamental de una organización, de los cuales depende el éxito de la misma. En la segunda parte se realizó el análisis de los principales conceptos sobre los sistemas de información y el conocimiento de las tecnologías y herramientas a utilizar para el desarrollo del software, exponiendo algunas de las características, ventajas de las mismas así como dando una valoración del porque de la selección realizada de cada una, ya que se caracterizan por ser software libre y multiplataforma en su mayoría. Se tuvo en cuenta además, el conocimiento previo sobre estas tecnologías, con el objetivo de minimizar el tiempo de desarrollo del trabajo de diploma a realizar.

Capítulo 2. Características del Sistema

2.1 Introducción

Para desarrollar un sistema con la calidad requerida se debe tener dominio de todos los procesos involucrados en el mismo, además de especificar bien sus características y así desarrollar un software de forma eficiente. En el presente capítulo se mostrarán de manera detallada los procesos relacionados con el negocio. Se explicará una panorámica de la propuesta del sistema que se quiere obtener. El modelo del negocio además de ser descrito, se podrá analizar mediante varios diagramas que visualizan el funcionamiento de cada proceso, permitiendo una mejor comprensión del mismo. La captura de los requisitos del software será otro tema a tratar y se especificarán los requerimientos funcionales. Para entrar en detalle sobre el sistema se definirán los actores del sistema, con sus descripciones, se visualizará el diagrama de casos de uso del sistema describiéndose así los casos de uso del sistema.

2.2 Objeto de Estudio

2.2.1 Problema y Situación Problemática

La Facultad 2 de la UCI, requiere para su mejor funcionamiento, organización y documentación de un sistema que gestione la información de sus estudiantes, profesores y proyectos productivos, ya que toda la información del personal de dicha institución, no está recogida en ninguna base de datos de la que se pueda acceder que sirva de ayuda a la hora de una correcta toma de decisiones, para cometer actividades primordiales como integración a proyectos productivos, cumplimiento de misiones y disímiles tareas encomendadas de las que se hace imprescindible la participación del más importante eslabón que contienen los recursos humanos, las personas.

Todo este proceso de almacenamiento de información para la ayuda en la toma de decisiones se realiza de manera intuitiva, los líderes de proyecto se ven obligados a organizar gran cúmulo de información de forma manual, existe una notable inconformidad con relación a la precisión de los datos que se manipulan, inexactitud referente a la gestión de la información que se almacena, lo cual provoca desinformación entre los factores involucrados en todo el proceso productivo.

El tener en cuenta los criterios subjetivos, experiencias y conocimientos por parte de la dirección de la facultad hace que el proceso sea lento, con baja calidad, el retraso de la búsqueda de información, así como a la hora de realizar una valoración general del estudiantado, el estudiante no puede asegurar si es cierta o no la información recibida, esto trae consigo un trabajo engorroso, ya que la búsqueda, actualización de información es más difícil y consume más tiempo. No hay forma de acceder a la información cuando se le necesita.

Si ocurre algún cambio en los datos de un profesor este es actualizado sólo en los archivos del Jefe de Departamento lo que atrasa el trabajo de los directivos de la facultad como la Decana y los Vicedecanos debido a que los datos se registran en papeles o en formato digital provocando que no se actualicen de manera adecuada

2.2.2 Objeto de Automatización

Se desean automatizar el proceso de gestión de la información relacionada con registro, modificación, eliminación y obtención de toda la información relacionada con los proyectos, profesores y estudiantes de la facultad 2 de la UCI.

2.3 Propuesta del Sistema

Para dar solución al problema existente se ha decidido desarrollar un sistema de gestión que facilite el trabajo con la información referente de estudiantes, profesores y proyectos productivos. Para esto se implementará una aplicación web haciendo uso del framework Symfony utilizado para el desarrollo de aplicaciones web en PHP.

En el presente trabajo de diploma se desarrollan los módulos de estudiantes, profesores y proyectos productivos, dicho trabajo se realiza a través de algunos procesos fundamentales como: la creación de los perfiles de estudiantes y profesores, a demás la creación de las fichas técnicas de los proyectos productivos, para lo cual se requiere de una gestión eficiente en caso de alguna modificación o eliminación en la información registrada, finalmente otro proceso de vital importancia para la ayuda en la toma de decisiones que se ponen en práctica en el sistema es el listado los reportes que se obtendrán a partir de los diversos filtrados que se realicen por parte de la Secretaria Docente, Jefe de Departamento y Vicedecano de Producción en el menor tiempo posible, obteniendo una información rápida y precisa.

2.4 Modelo de Negocio

El negocio es el conjunto de servicios que una entidad, organización o empresa brinda a un conjunto de clientes o usuarios con el propósito de satisfacer las necesidades de estos. Al emplear la metodología basada en RUP, la modelación del negocio plantea la identificación de los procesos del negocio y su completo análisis, el cual servirá como base para la identificación de probables candidatos a sistemas informáticos que soporten el negocio total o parcialmente. (19)

El primer paso del modelado del negocio consiste en capturar y definir los procesos, lo cual constituye la base fundamental para el posterior modelado. Cuando se habla de procesos de negocio se puede decir que son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, que emplean los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos de comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, en este caso la facultad 2, teniendo conocimientos de los problemas actuales de la misma, identificando las mejoras potenciales, asegurando que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.

2.4.1 Indicar quiénes son los actores y trabajadores del negocio

Nombre del Actor	Descripción
Directivo UCI	Persona que se encarga de controlar todo lo referente a los proyectos productivos a nivel de universidad.
Profesor	Es el encargado de impartir clases, al cual se le registran sus datos laborales.
Estudiante	Persona a la que le registran sus datos personales.

Tabla 1: Descripción de los Actores del Negocio

Trabajadores del Negocio.	Descripción
Vicedecano de Producción	Es la persona que se encarga de controlar la producción en la facultad.

Líder del Proyecto	Es un profesor designado por el Vicedecano de Producción de la facultad, que es el encargado de formular y brindar toda la información referente al proyecto del cual es el líder.
Secretaria Docente	Es la encargada de elaborar los listados de los estudiantes, los profesores y laboratorios de la facultad que utiliza el Vicedecano de Producción para conformar los proyectos productivos o que utilizan cada uno de los Jefes de los 5 Departamentos de la facultad 2, a demás registra los datos de los estudiantes cuando ingresan a la facultad.
Jefe de Departamento	Registra todos los datos de cada uno de sus profesores. Conformar los reportes que son solicitados por parte de los directivos. Además es el encargado de controlar los cambios que se realizan con respecto a los profesores de la facultad 2.
Profesor	Es la persona que asiste al Jefe de Departamento en caso de este no contar con la información que los profesores registran de los estudiantes en sus registros.

Tabla 2: Descripción de los Trabajadores del Negocio

2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio



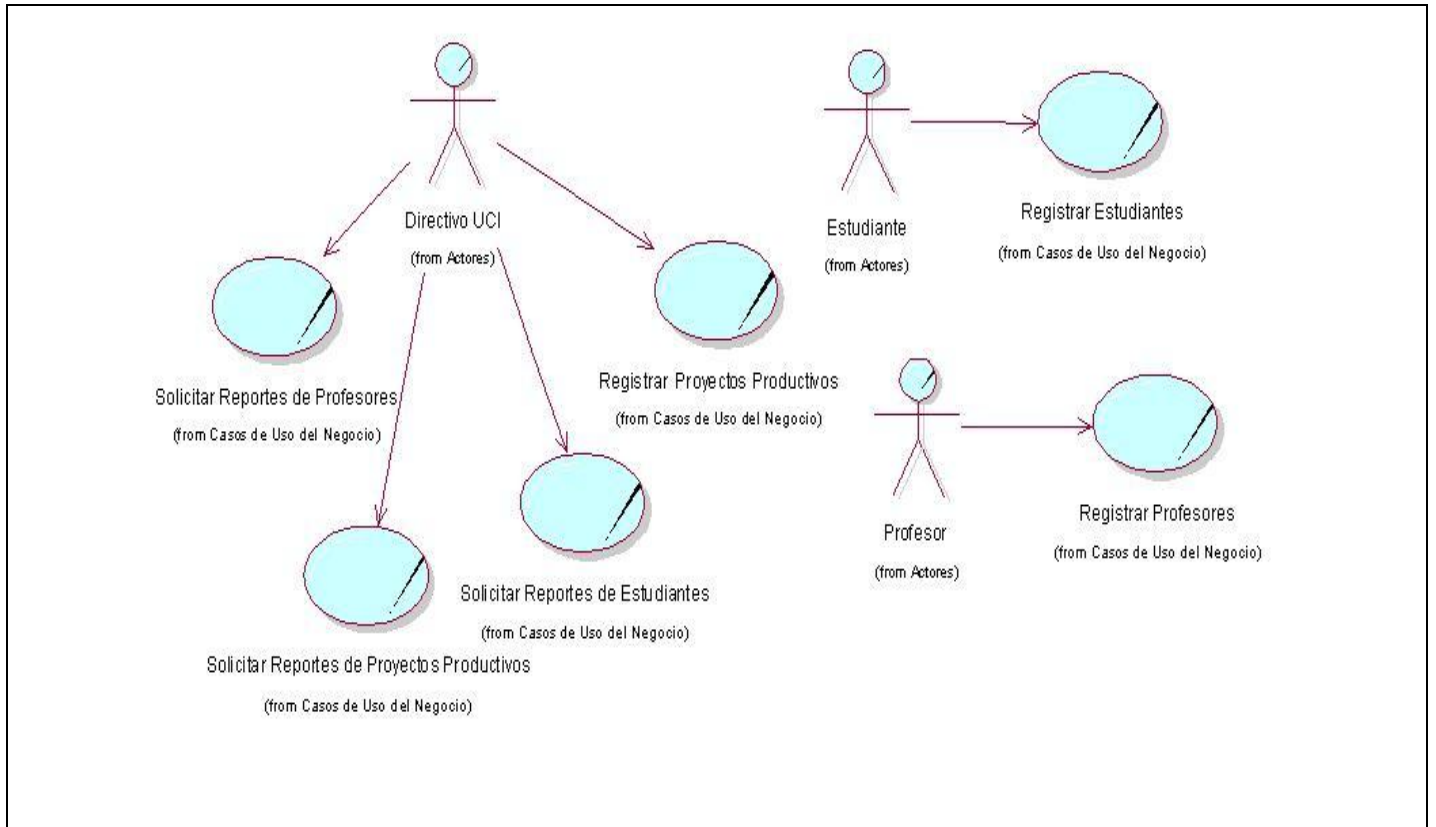


Figura 2: Diagrama de Caso de Uso del Negocio

2.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido. [Ver anexo 1](#)

2.4.4 Diagramas de Actividad. [Ver anexo 2](#)

2.4.5 Modelo de Objetos. [Ver anexo 3](#)

2.5 Relación de los Requerimientos (Funcionales y No Funcionales)

2.5.1 Requerimientos Funcionales

RF 1 Crear Perfil de Estudiantes

RF 2 Modificar Perfil de Estudiantes

RF 3 Eliminar Perfil de Estudiantes

RF 4 Crear Perfil de Profesores

- RF 5 Modificar Perfil de Profesores
- RF 6 Eliminar Perfil de Profesores
- RF 7 Crear Ficha Técnica de Proyectos Productivos
- RF 8 Modificar Ficha Técnica de Proyectos Productivos
- RF 9 Eliminar Ficha Técnica de Proyectos Productivos
- RF 10 Listado de Estudiantes por Provincia
- RF 11 Listado de Estudiantes por Municipio
- RF 12 Listado de Estudiantes por Sexo
- RF 13 Listado de Estudiantes por Cargo FEU
- RF 14 Listado de Estudiantes por Cargo UJC
- RF 15 Listado de Estudiantes por Vía de Ingreso
- RF 16 Listado de Estudiantes por Nivel Escolar
- RF 17 Listado de Estudiantes por Grupo
- RF 18 Listado de Estudiantes por Militancia
- RF 19 Listado de Estudiantes por Proyecto
- RF 20 Listado de Estudiantes por Rol
- RF 21 Listado de Profesores por Provincia
- RF 22 Listado de Profesores por Municipio
- RF 23 Listado de Profesores por Sexo
- RF 24 Listado de Profesores por Categoría Docente
- RF 25 Listado de Profesores por Grado Científico
- RF 26 Listado de Profesores por Tiempo en la UCI
- RF 27 Listado de Profesores por Departamento
- RF 28 Listado de Profesores por Especialidad
- RF 29 Listado de Profesores por Asignatura
- RF 30 Listado de Profesores por Proyecto
- RF 31 Listado de Profesores por Residencia (internos o externos)
- RF 32 Listado de Profesores por Proyecto
- RF 33 Listado de Profesores por Rol
- RF 34 Listado de Profesores por Semestre

RF 35 Listado de Proyectos por Siglas del Nombre (Código)

RF 36 Listado de Proyectos por Nombre

RF 37 Listado de Proyectos por Plataforma

RF 38 Listado de Proyectos por Lenguaje de Programación

RF 39 Listado de Proyectos por Empresa Cliente

RF 40 Listado de Proyectos por Metodología

RF 41 Listado de Proyectos por Clasificación

2.5.2 Requerimientos No Funcionales

Condición o capacidad que debe poseer un sistema para satisfacer un contrato, un estándar, una especificación u otro documento formalmente impuesto.

En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez se conozca lo que el sistema debe hacer podemos determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

Apariencia o Interfaz Externa:

- El diseño contará con una interfaz sencilla, sin muchas imágenes para no demorar las respuestas al usuario, a demás usará colores agradables como azules y blancos. Hará uso de banners discretos.

Usabilidad:

- El sistema podrá ser utilizado por personas que tengan un conocimiento básico en el manejo de las computadoras, en este caso será utilizado por los estudiantes, profesores y directivos vinculados a la facultad 2

Rendimiento:

- El sistema contará con una base de datos en 3era forma normal que garantiza el rendimiento óptimo de la misma.
- La aplicación web permitirá que múltiples usuarios estén conectados a la vez.
- El hardware donde corra la aplicación debe tener suficiente memoria RAM para soportar más de 100 peticiones simultáneas.

Soporte:

- Se requiere que el producto reciba mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra y actualizaciones en los datos de estudiantes, profesores y proyectos productivos.

Portabilidad. Seguridad:

- El sistema será multiplataforma (Linux o Windows).
- Identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema y asignarles el privilegio que le corresponde
- El sistema se encarga de controlar los diferentes niveles de acceso y funcionalidad de usuarios al sitio.
- El usuario deberá autenticarse antes de entrar al sistema, su autenticación será negociada con el servicio, Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) de la Universidad.
- Cada usuario deberá contener un rol en el sistema, que no debe de ser suplantado.

Políticos-culturales:

- Deberá contener información acorde a los principios éticos de la organización política que representa.

Legales:

- La mayoría de las herramientas de desarrollo serán libres o las licencias estarán avaladas.

Confiabilidad:

- **Confidencialidad:** La información referente a estudiantes, profesores y proyectos productivos será manejada por el sistema y estará protegida de acceso no autorizado, ya que será requerida la autenticación de los usuarios para garantizar que solo las personas autorizadas puedan acceder a estos datos.
- **Integridad:** la información manejada será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, de la misma forma será considerada igual a la fuente o autoridad de los datos.
- **Disponibilidad:** La aplicación estará disponible en todo momento para aquellas personas con acceso a la información y los mecanismos utilizados para lograr la seguridad no serán un obstáculo a los usuarios para obtener los datos deseados en el momento que lo requieran.

Software:

- Lenguaje de Programación: PHP 5.

- Servidor Web Apache.
- Gestor de Base de Datos, PostgreSQL 8.3
- Framework de desarrollo: Symfony. Versión:1.1.4
- En las computadoras de los clientes se garantizará versiones de Windows 2000 o superior, así como Linux y sus correspondientes distribuciones.

Hardware:

- Se necesitan como requerimientos mínimos una PC con procesador Pentium II o superior.

2.6 Modelo de Casos de Uso del Sistema

2.6.1 Definición de los actores del sistema a automatizar

Actores	Justificación
Estudiante	Es el encargado de llenar su Perfil.
Secretaria Docente	Es la persona que gestiona el Perfil de los Estudiantes en caso de que ocurra alguna situación que requiera cambio en dicho Perfil.
Vicedecano de Producción	Es el encargado de gestionar los cambios que se produzcan en la Ficha Técnica creada por el Líder de Proyecto de cada uno de los Proyectos que pertenecen a la facultad 2.
Líder de Proyecto	Es la persona encargada de llenar los campos de la Ficha Técnica del Proyecto Productivo al que pertenece.
Profesor	Es el encargado de llenar su Perfil con los datos que en él están presentes.
Jefe de Departamento	Es el encargado de gestionar los cambios que se produzcan en cada Perfil de los Profesores que pertenecen a la facultad 2, en caso que este lo requiera.

Tabla 8: Descripción de Actores del Sistema.

2.6.2 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

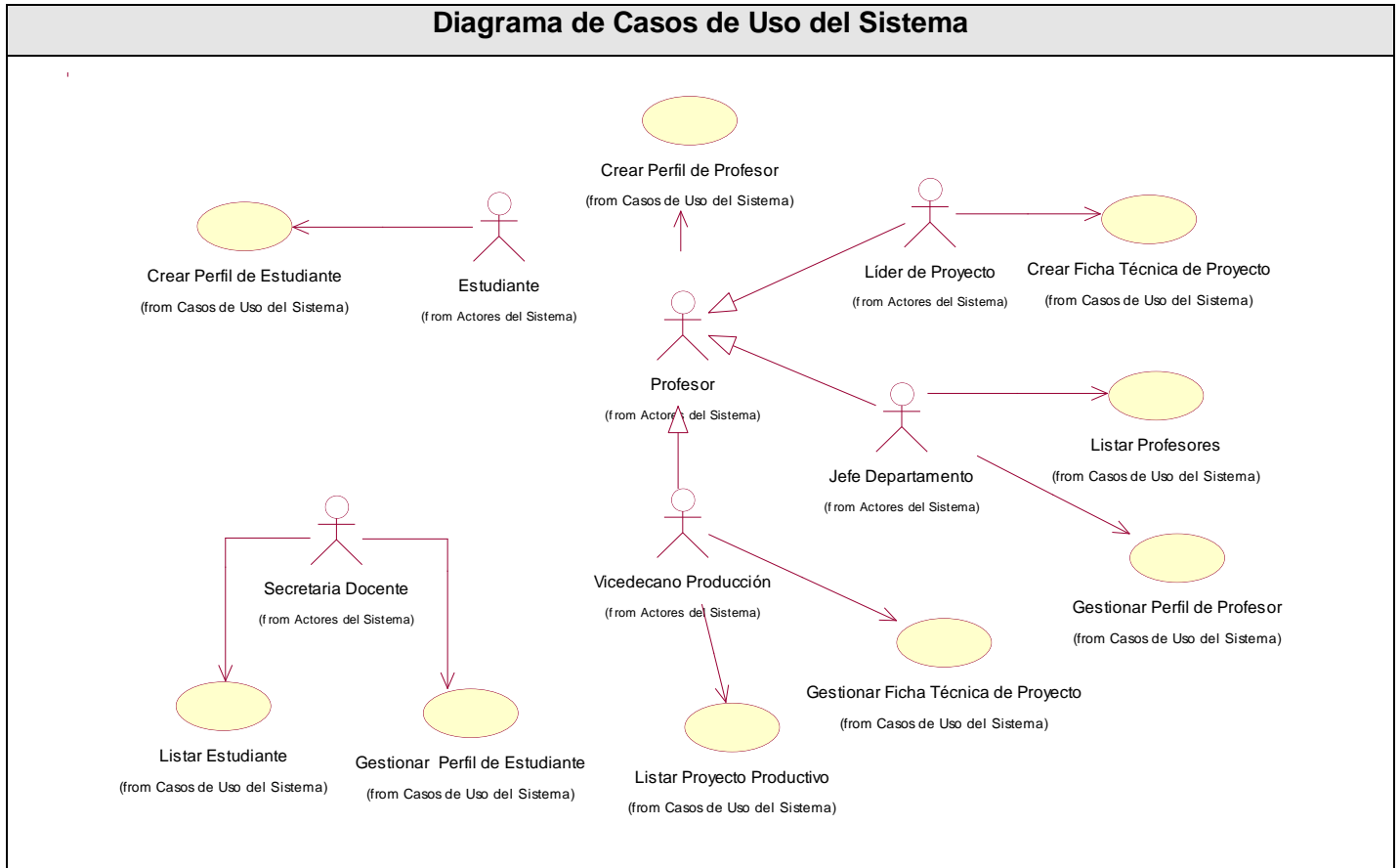


Figura 10: Diagrama de Caso de Uso del Sistema.

2.6.3 Patrones de Casos de Uso

Para el desarrollo del presente modelo de casos de uso, se aplicaron patrones que permitieron reflejar con más precisión los requerimientos existentes y lograr que los resultados se obtengan de forma más rápida, haciendo más fácil el trabajo.

Múltiples actores (Roles comunes): Este patrón se utilizó para representar actores que interpretan el mismo papel en determinado caso de uso. Este rol es representado por otro actor, que contiene de forma hereditaria los actores que comparten este rol.

CRUD (Crear, Obtener, Actualizar, Eliminar): Este patrón se usa cuando todos los flujos favorecen a los mismos valores de negocio, a demás son breves y simples. Este patrón se usó para modelar todas las operaciones que se pueden realizar de un tipo determinado sobre una parte de la información; ya sea para crearla, leerla, actualizarla o eliminarla.

Con la aplicación de dichos patrones se permitió resolver los problemas que se presentaron en la modelación del sistema con mayor calidad y de forma más rápida.

2.6.4 Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema. [Ver anexo 4](#)

2.7 Conclusiones

En este capítulo, a partir de la comprensión de los procesos de negocio, se definieron las principales funcionalidades que debe tener el sistema a desarrollar, estructurándose en casos de uso. Se elaboró el diagrama de casos de uso del sistema y se describieron textualmente cada uno de los casos de uso identificados.

Capítulo 3 Análisis y Diseño del Sistema

3.1 Introducción

En este capítulo se muestran los resultados arrojados durante el flujo de trabajo de análisis y diseño del sistema a través de los diagramas de clases del análisis y del diseño, además de los diagramas de colaboración y del diseño de la base de datos.

3.2 Análisis del Sistema

El objetivo fundamental del flujo de análisis consiste en obtener una visión del sistema orientada en ver qué hace, de modo que sólo se interesa por los requisitos funcionales. Las actividades de análisis se desarrollan para facilitar la entrada al diseño, por lo que se convierten en un paso inicial y en una primera aproximación conceptual donde una vez comprendido los requisitos a este nivel, se aumenta la especificidad en aras de garantizar el cubrimiento de los requisitos funcionales y no funcionales.

3.2.1 Diagramas de Clases del Análisis

Un diagrama de clases del análisis representa los conceptos en un dominio del problema, las cosas del mundo real, no de la implementación automatizada de estas cosas.

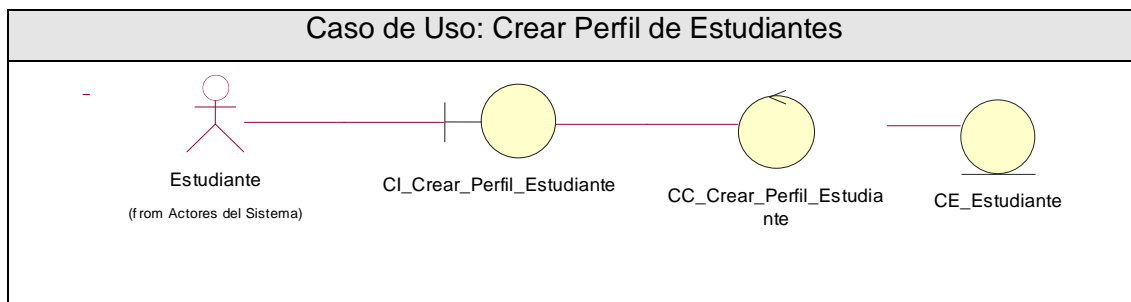
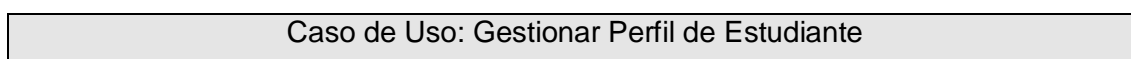


Figura 11: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Perfil de Estudiantes.



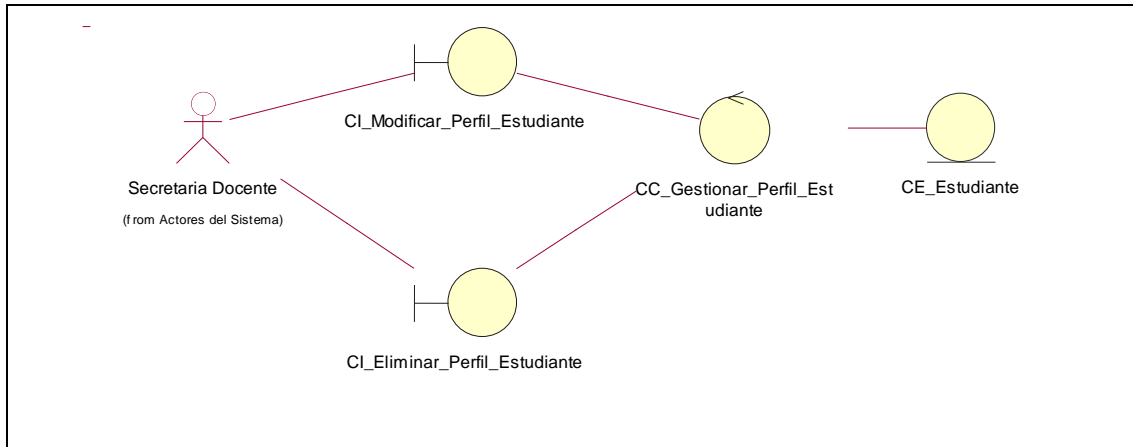


Figura 12: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Perfil de Estudiante.

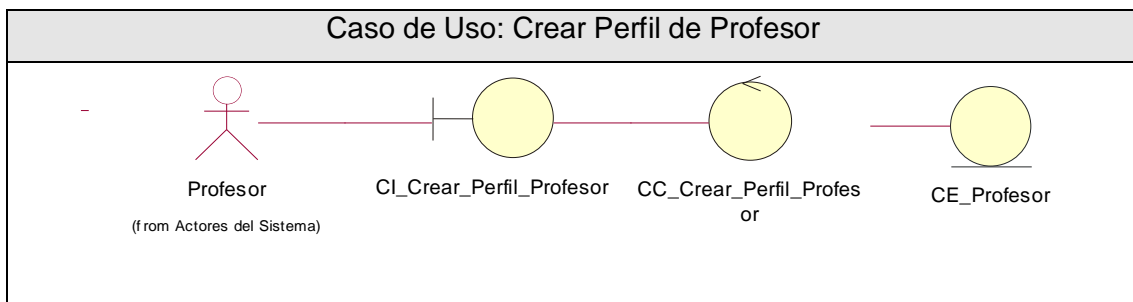
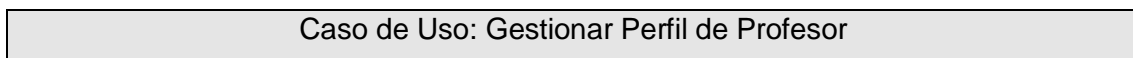


Figura 13: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Perfil de Profesor.



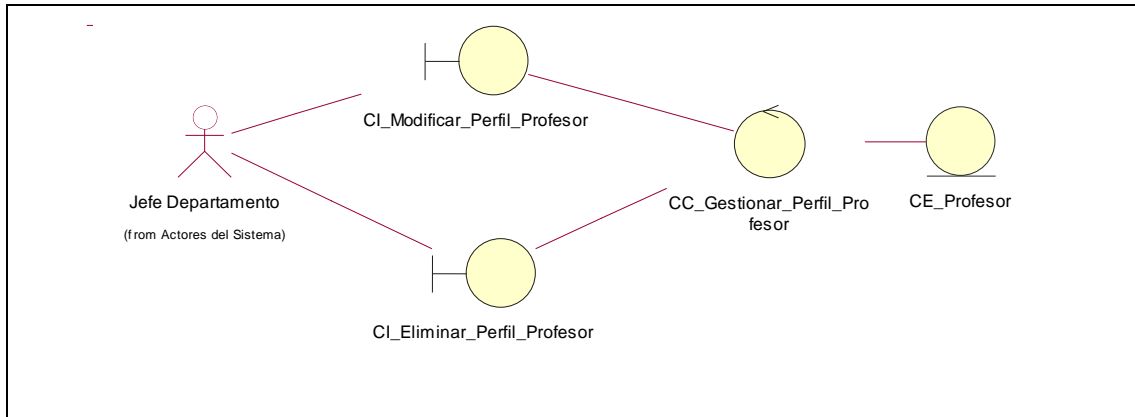


Figura 14: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Perfil de Profesor.

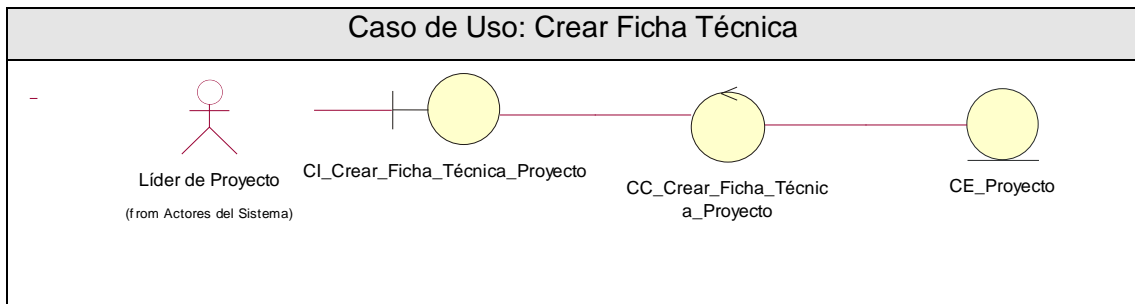


Figura 15: Diagrama de Clases del Análisis: CU Crear Ficha Técnica.

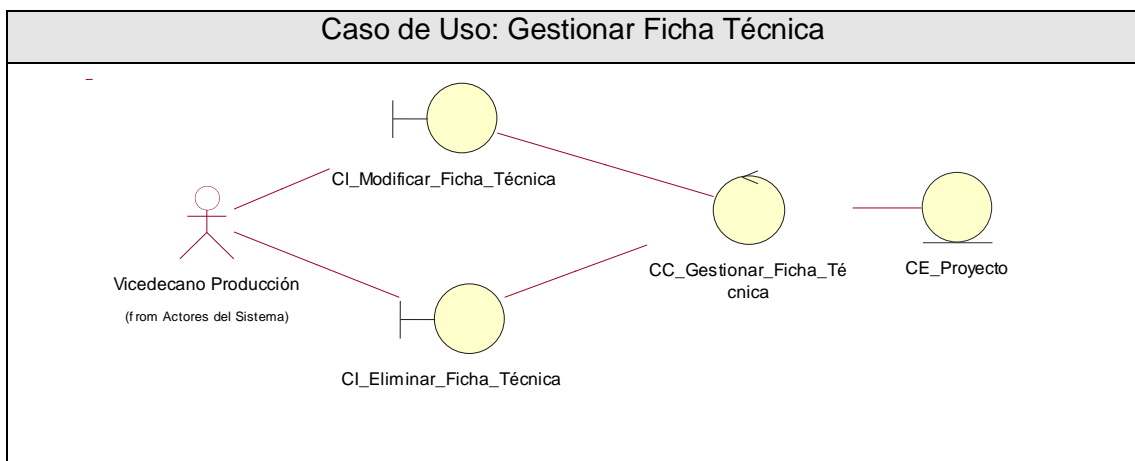


Figura 16: Diagrama de Clases del Análisis: CU Gestionar Ficha Técnica.

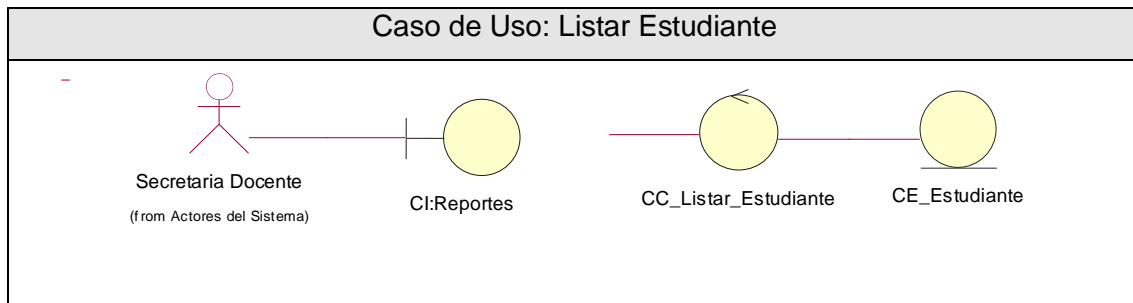


Figura 17: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Estudiante.

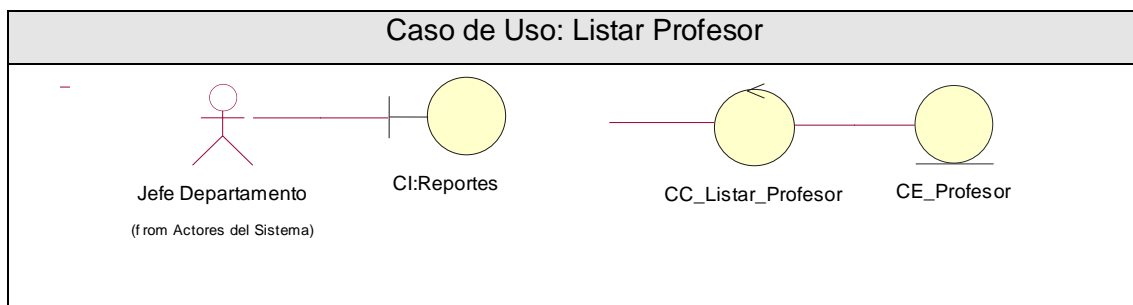


Figura 18: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Profesor.

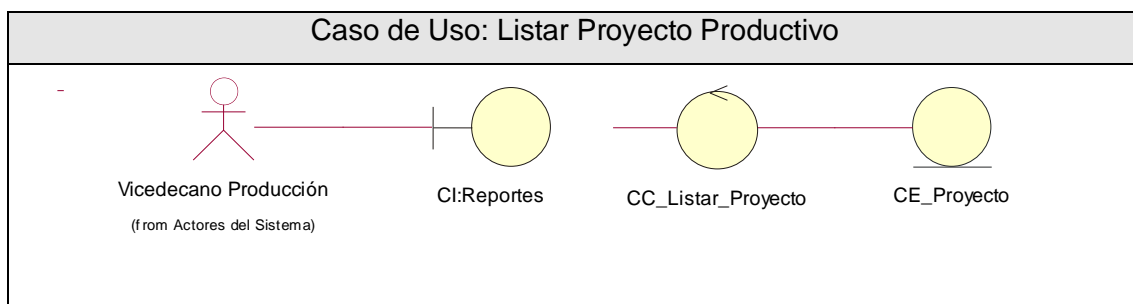


Figura 19: Diagrama de Clases del Análisis: CU Listar Proyecto Productivo.

3.2.2 Diagramas de Colaboración. [Ver anexo 5](#)

Los diagramas de secuencia y colaboración (diagramas de interacción) son diagramas de UML utilizados para modelar los aspectos dinámicos de un sistema y para construir sistemas ejecutables por medio de ingeniería directa e inversa.

3.3 Diseño

Mediante el diseño se realiza un refinamiento del análisis, teniendo en cuenta los requisitos no funcionales, que no es más que ver cómo cumple el sistema sus objetivos y considerando además el entorno de implementación.

La ayuda del Rational define como propósitos del diseño:

- Transformar los requerimientos en un diseño de cómo debe ser el sistema.
- Desarrollar una robusta arquitectura del sistema.
- Adaptar el diseño para que se corresponda con el entorno de implementación, diseñando sus funcionalidades.

3.3.1 Diagramas de Clases del Diseño.

Un diagrama de clases muestra un conjunto de clases, interfaces y colaboraciones con sus relaciones estructurales y de herencia. Gráficamente es una colección de vértices y arcos. En el caso de las aplicaciones Web, representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. En este tipo de aplicaciones son más importantes la modelación de la lógica y estado del negocio que los detalles de presentación.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo

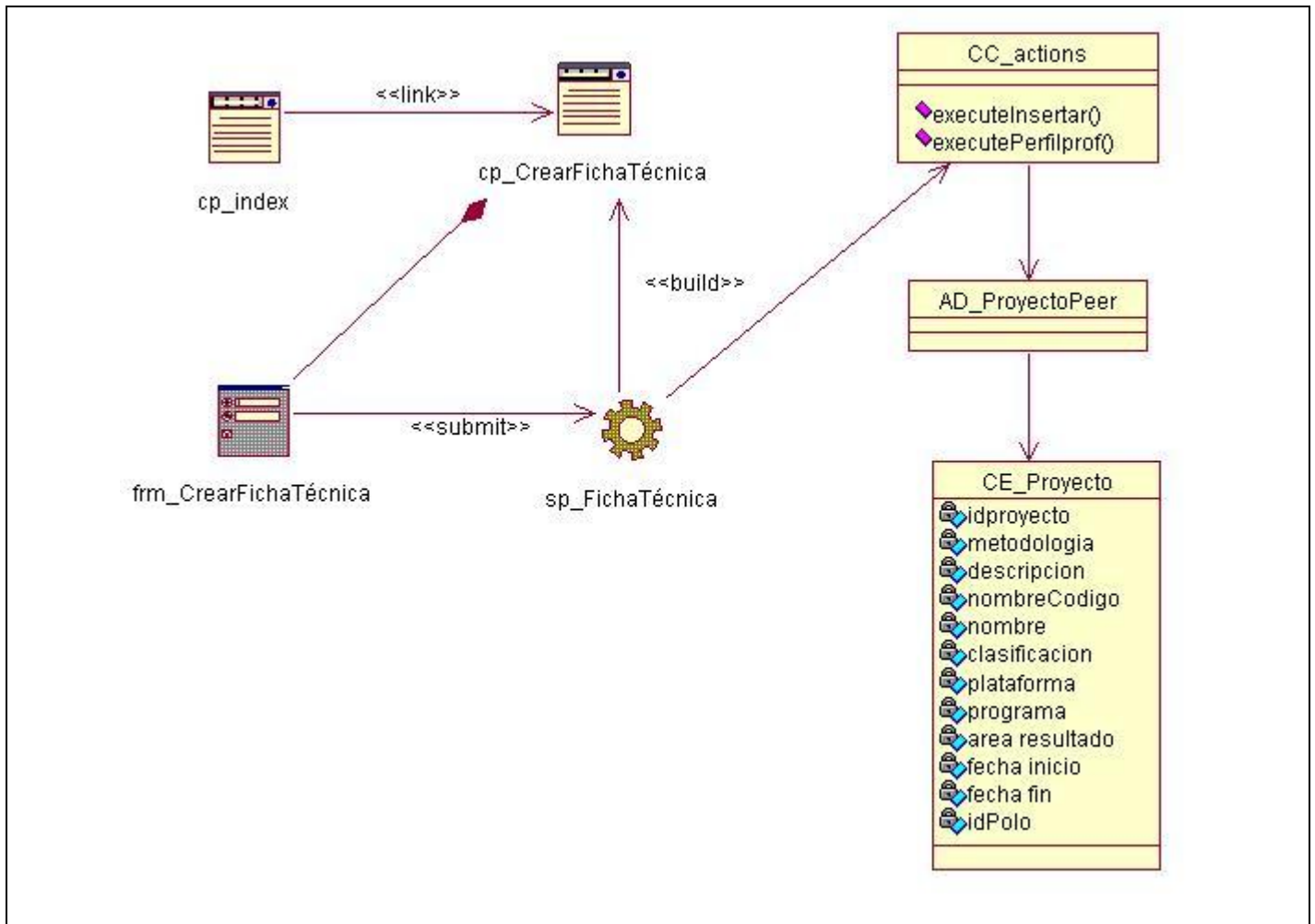


Figura 32: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Estudiante

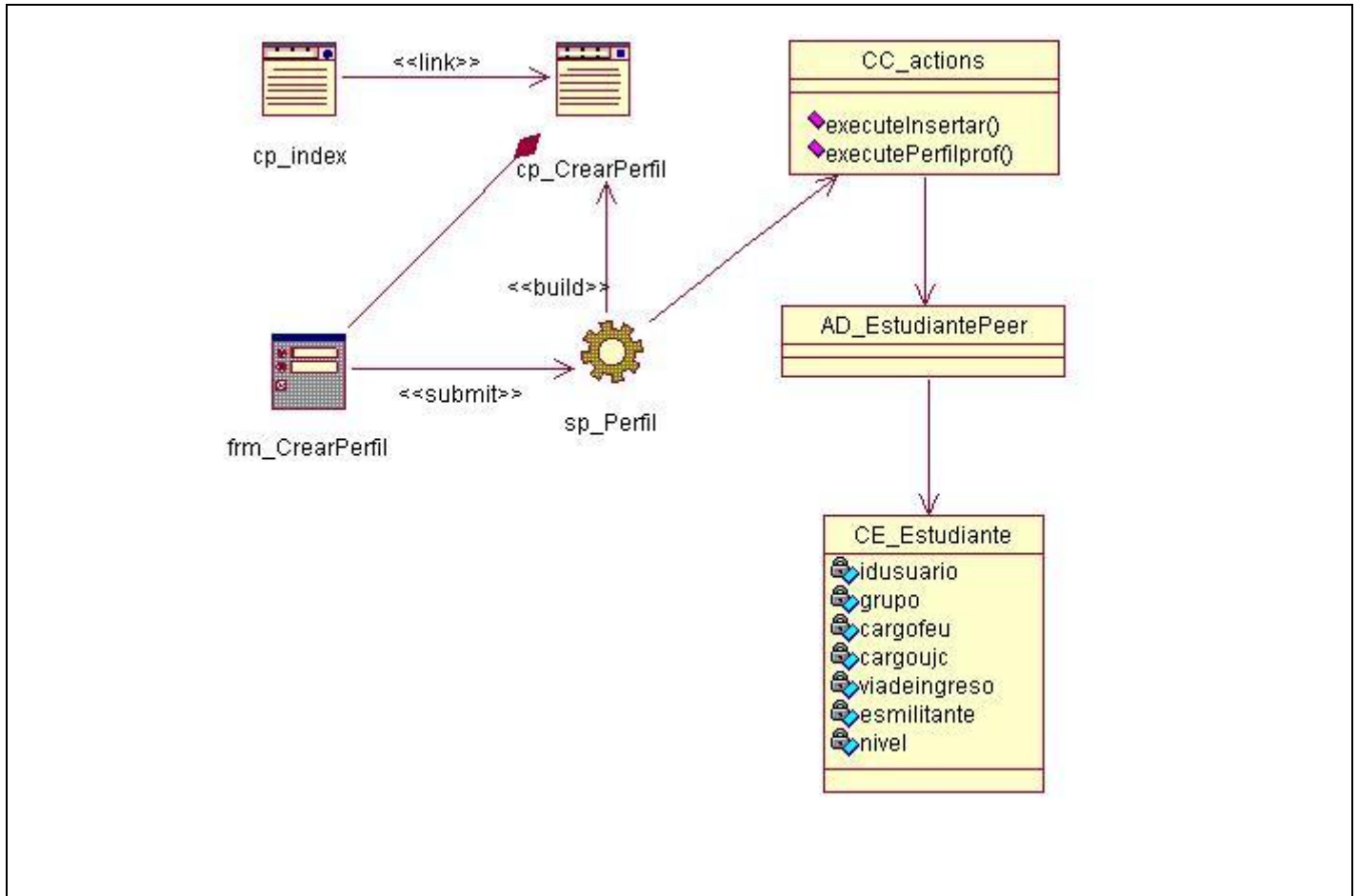


Figura 33: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Estudiante.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Profesor

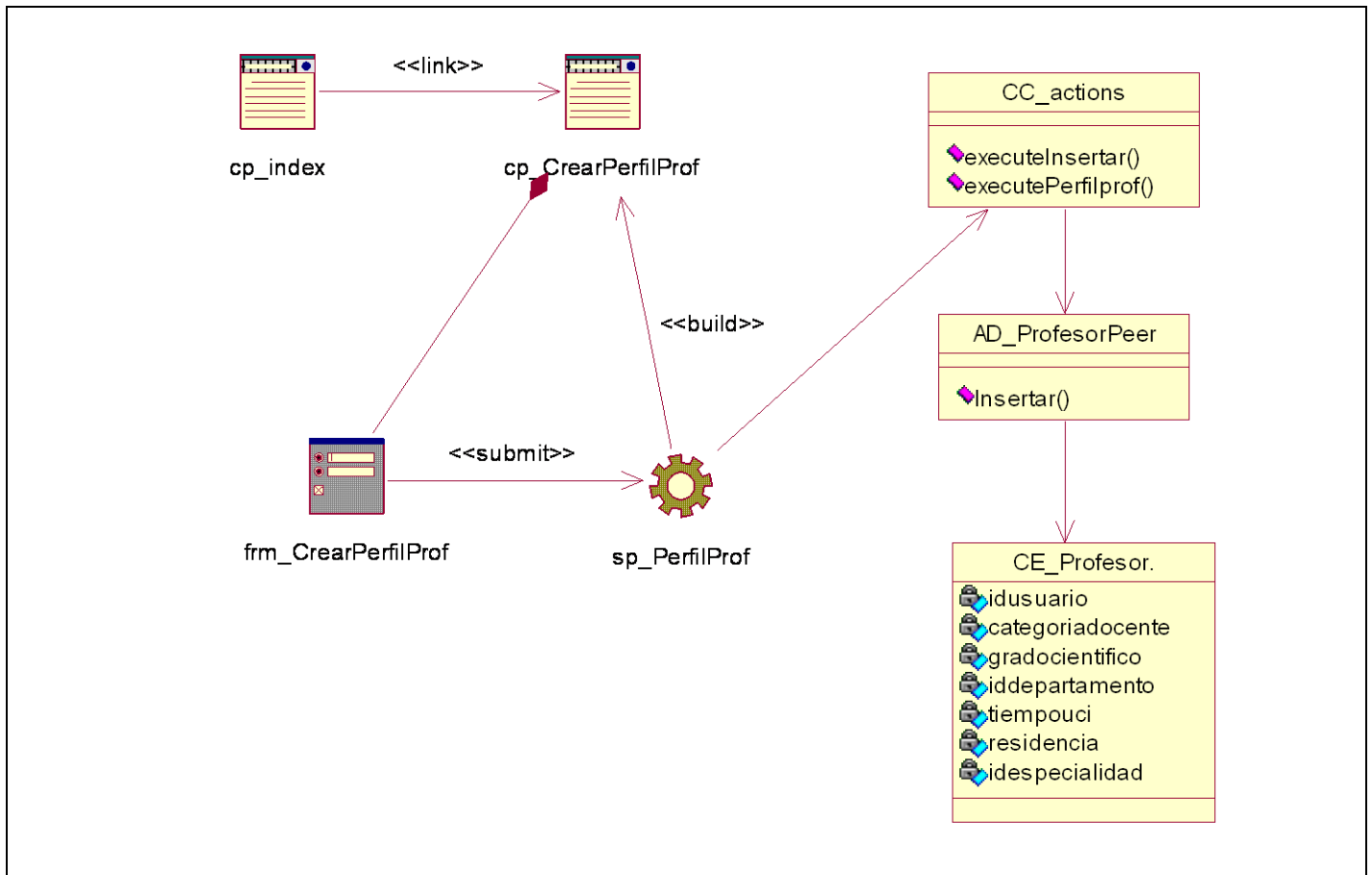


Figura 34: Diagrama de Clases del Diseño: CU Crear Perfil de Profesor.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Ficha Técnica de Proyecto Productivo

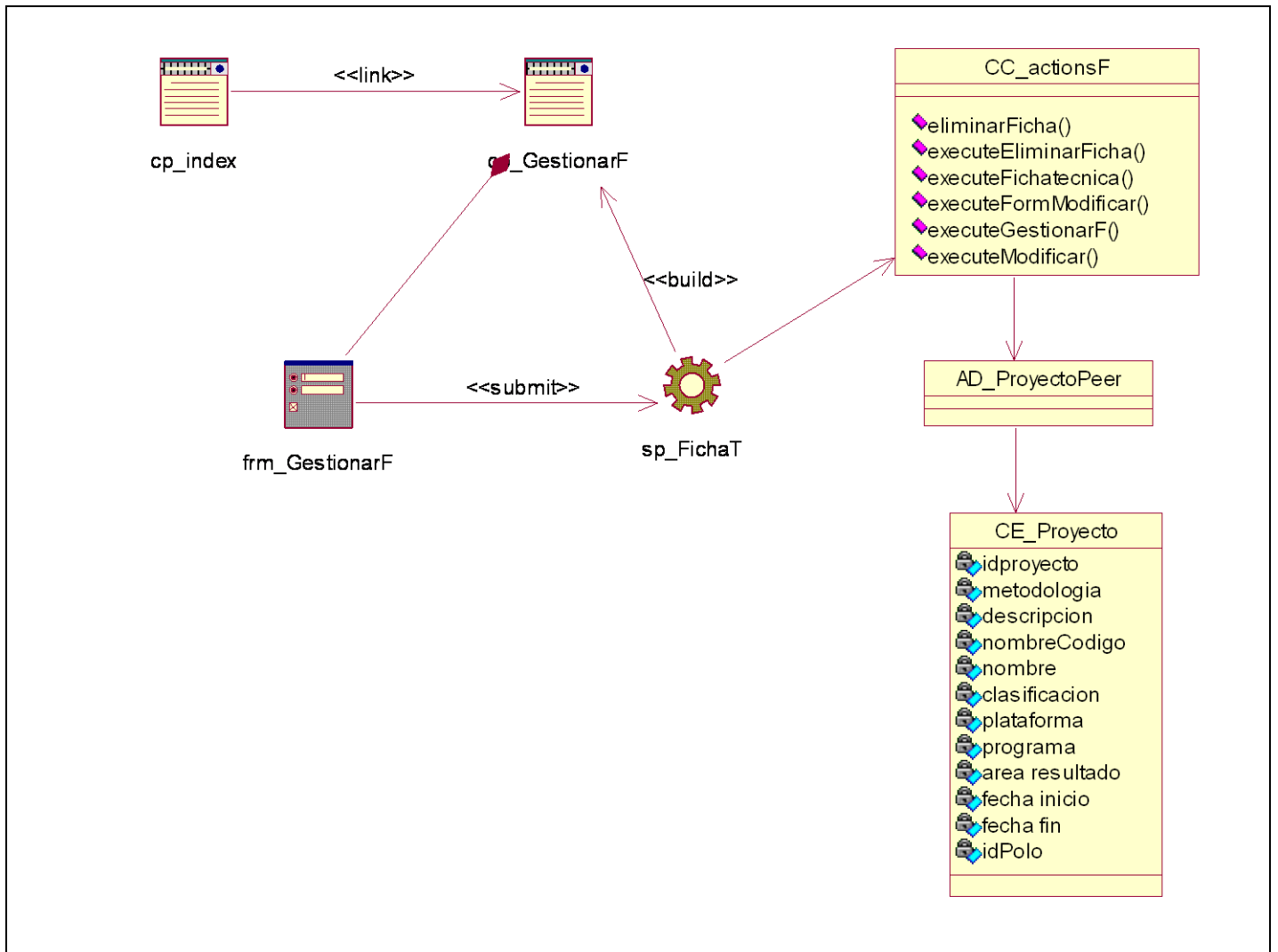


Figura 35: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Ficha Técnica de Proyecto Productivo.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Estudiante

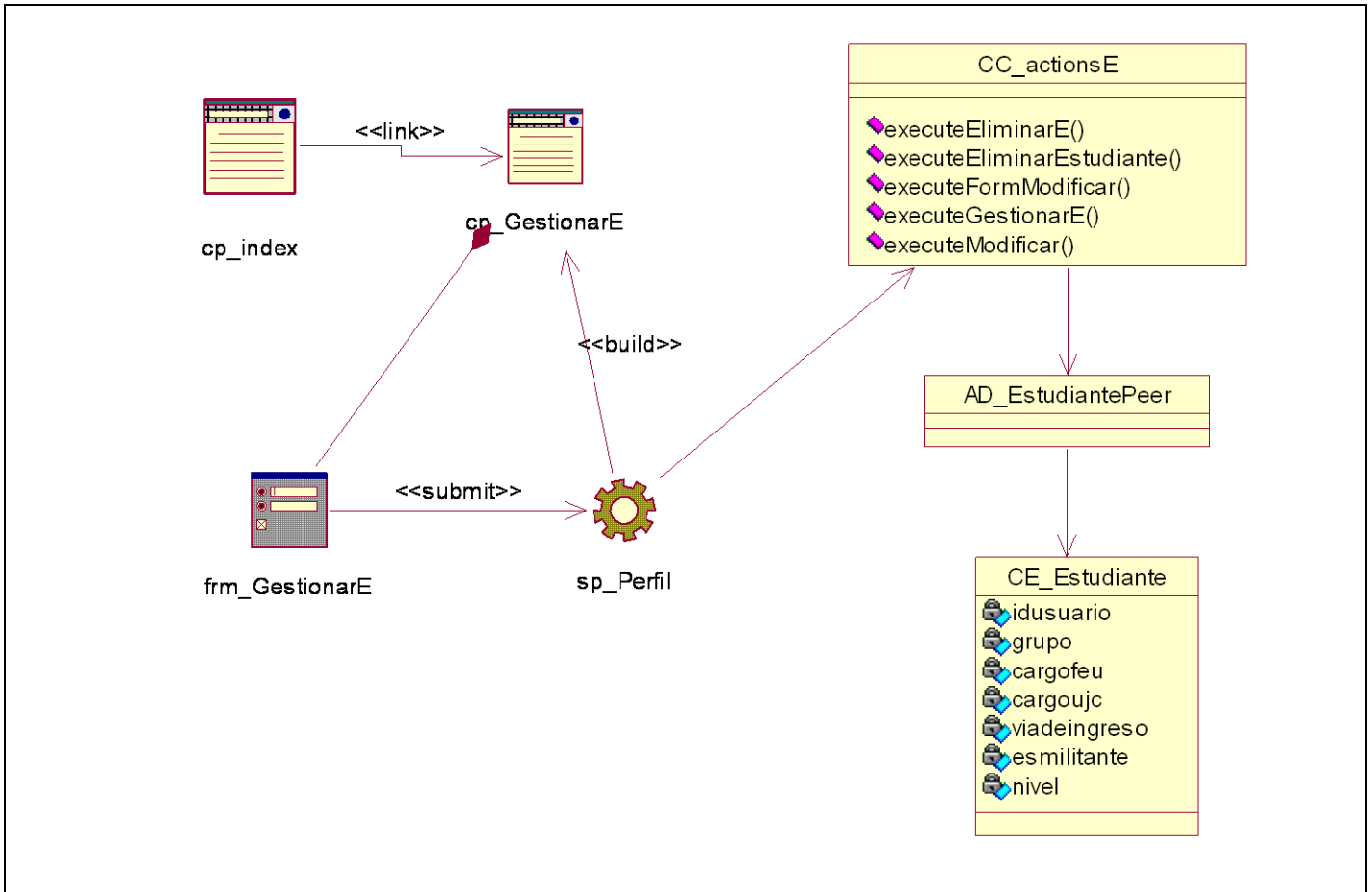


Figura 36: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Estudiante.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Profesor

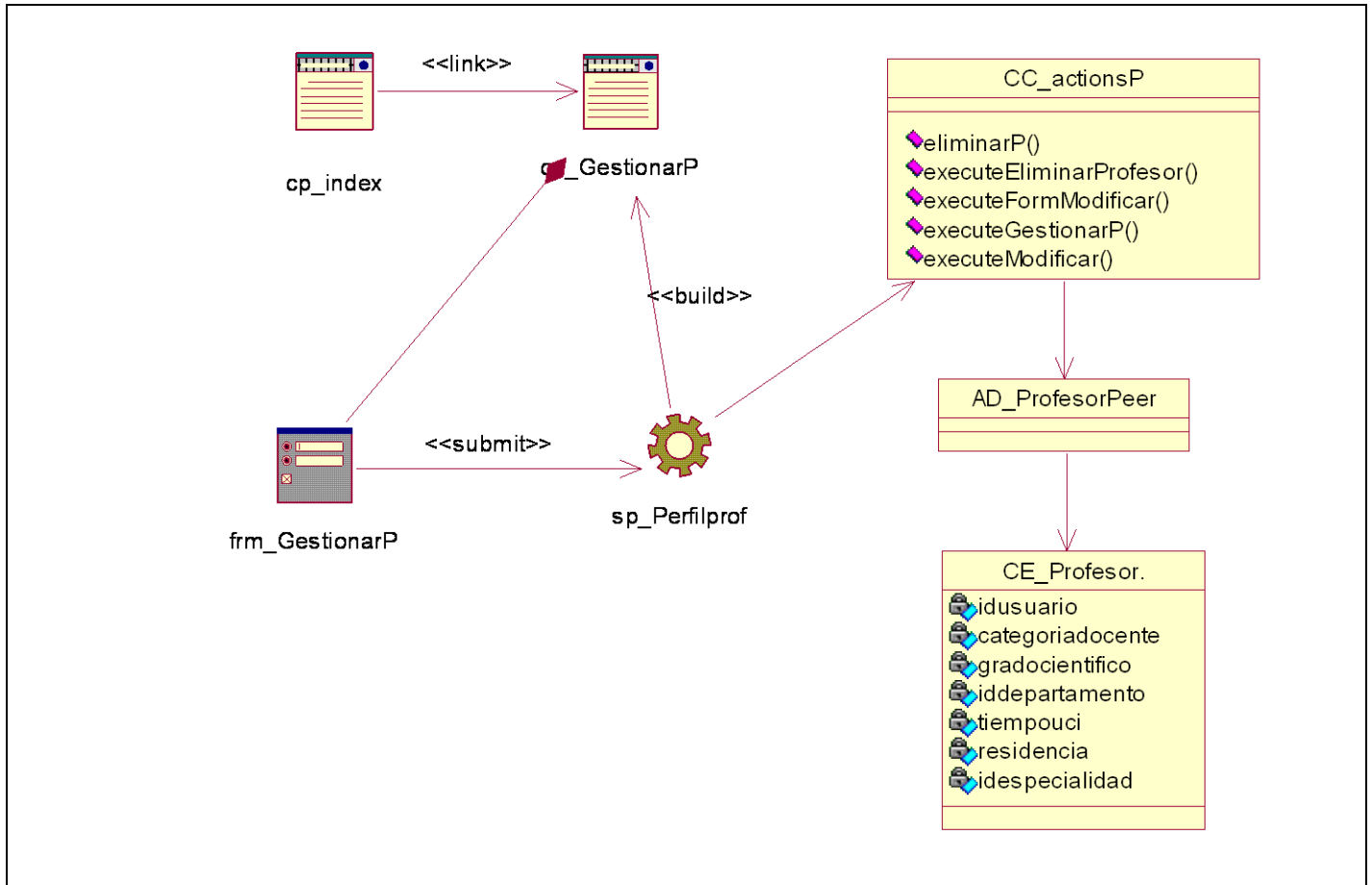


Figura 37: Diagrama de Clases del Diseño: CU Gestionar Perfil de Profesor.

Diagrama de Clases del Diseño: CU Listar Reportes

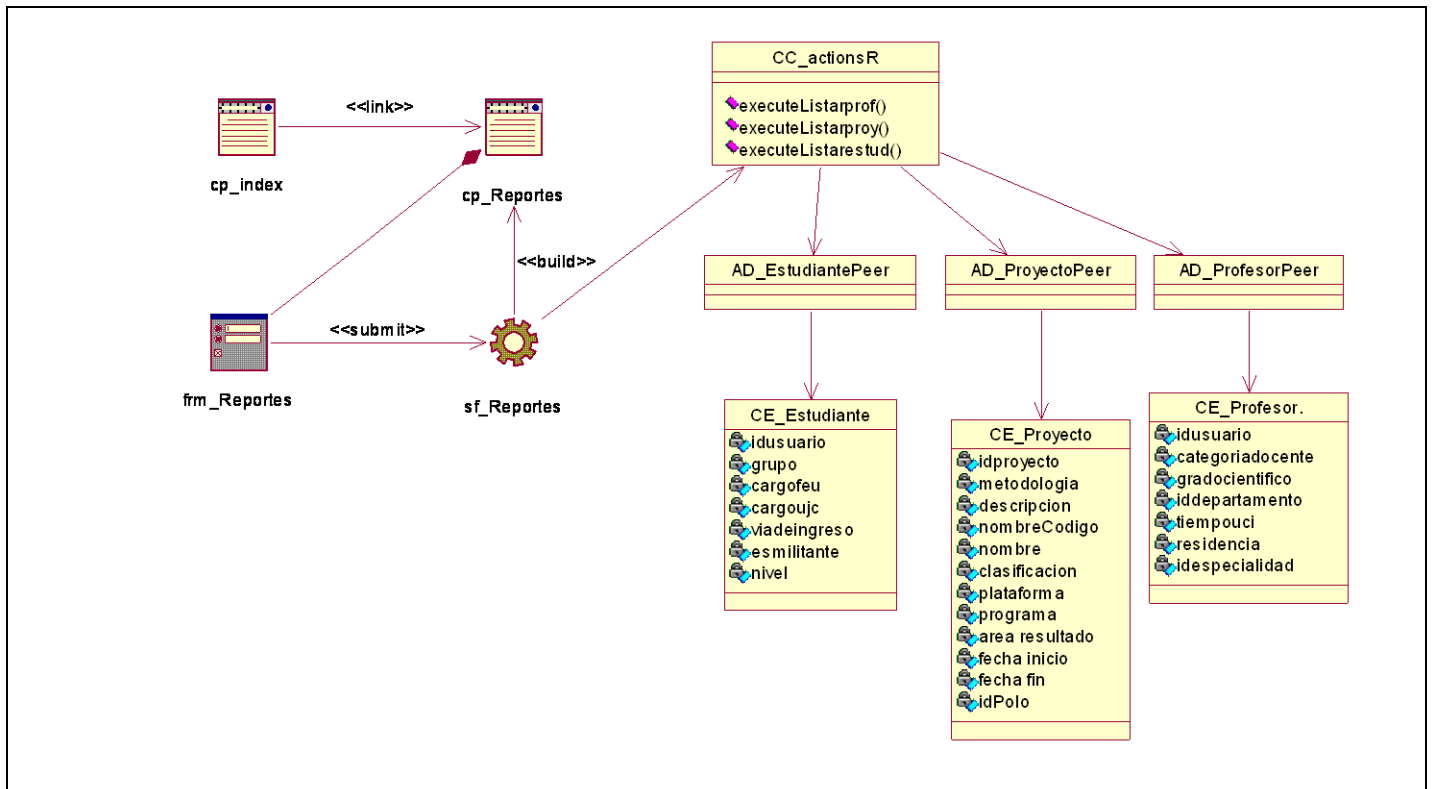


Figura 38: Diagrama de Clases del Diseño: CU Listar Reportes.

3.3.2 Definiciones de Diseño que se apliquen

El framework Symfony cumple con una gran gama de patrones de diseño que lo hacen muy robusto tanto en su código fuente como en las aplicaciones que se implementan con él. A continuación se presentan una serie de patrones utilizados en el diseño de la aplicación SGIRH.

3.3.2.1 Patrones GRASP implementados:

Front-Controller: Todas las peticiones deben ser manejadas por un único controlador frontal, que es el punto de entrada a la aplicación. Este es el caso de front-controller definido por Symfony para cada entorno. Quien se encarga de recibir y delegar al controlador del modulo todas las peticiones así como de mostrar las respuestas de dichas peticiones.

Bajo Acoplamiento: La clase Actions hereda solamente de sfActions para lograr un bajo acoplamiento de clases

3.3.2.2 Patrones GOF implementados:

Decorator: Este patrón añade funcionalidad a una clase dinámicamente. El archivo layout.php, que también se denomina plantilla global almacena el código HTML que es común a todas las páginas de la aplicación, para no tener que repetirlo en cada página. El contenido de la plantilla se integra en el layout, o si se mira desde el otro punto de vista, el layout decora la plantilla.

3.4 Diseño de la Base de Datos

Existen distintos modos de organizar la información y representar las relaciones entre los datos en una base de datos. Los sistemas administradores de bases de datos convencionales usan uno de los tres modelos lógicos para hacer seguimiento de las entidades, atributos y relaciones. Los tres modelos lógicos principalmente de bases de datos son: el jerárquico, de redes y el relacional. Cada modelo lógico tiene ciertas ventajas de procesamiento y también ciertas ventajas de negocios.

3.4.2 Modelo Lógico de Datos.

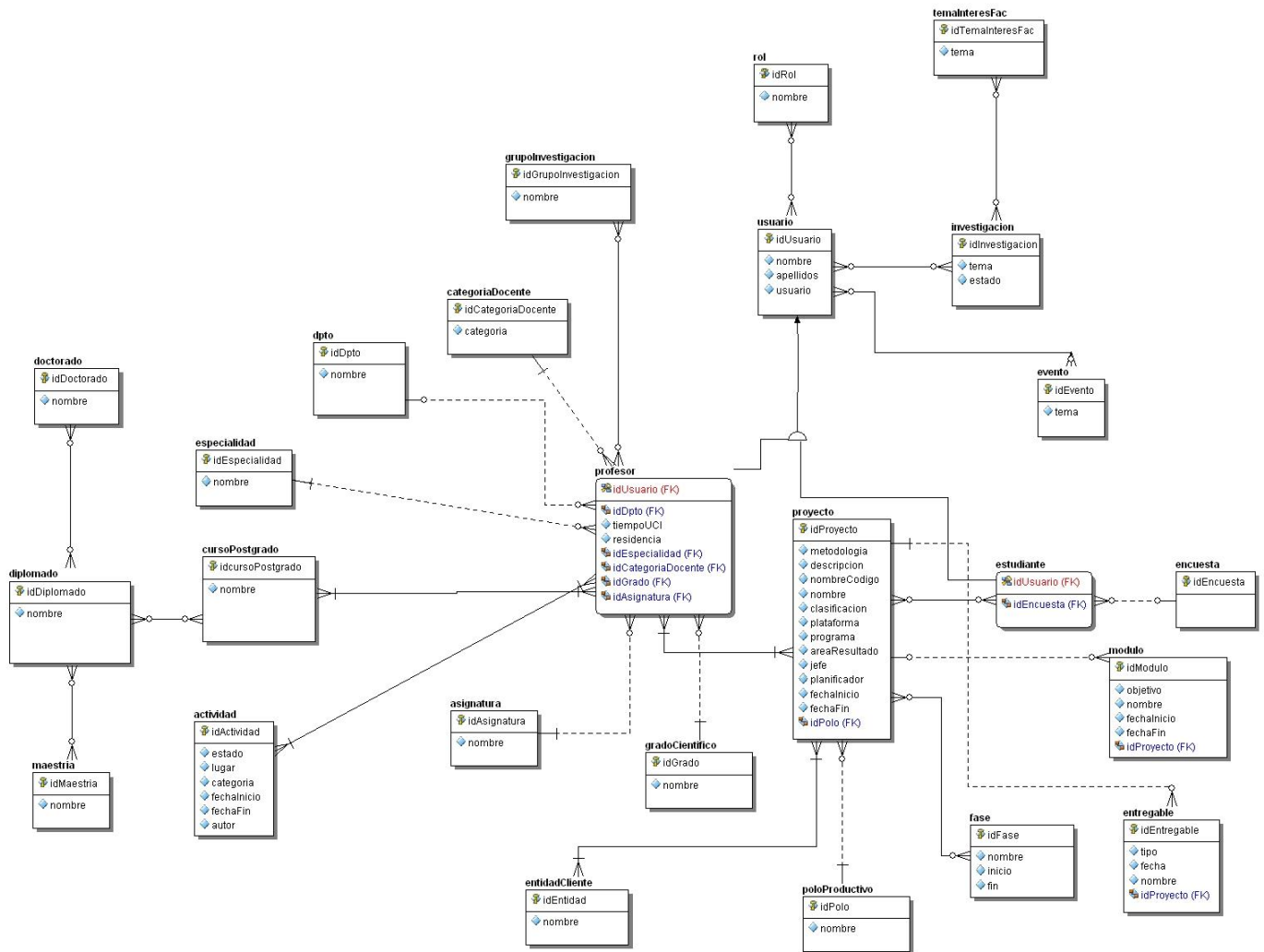


Figura 39: Diagrama de Modelo lógico de Datos.

Figura 40: Diagrama de Modelo físico de Datos.

3.4.4 Descripción de las tablas de la Base de Datos

A continuación descripciones de las tablas más importantes de la base de datos:

Nombre: usuario		
Descripción: Almacena los datos de los usuarios del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idusuario	integer	El identificador del usuario.
ci	varchar	El carnet de identidad.
sexo	char	El sexo.
nombre	varchar	El nombre del usuario.
apellidos	varchar	El apellido del usuario.
usuario	varchar	El usuario.
Id_municipio	integer	El identificador de municipio.

Tabla 18: Descripción de la tabla usuario de la BD.

Nombre: profesor		
Descripción: Almacena los datos de los profesores del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idusuario	integer	El identificador de usuario.
categoriadocente	varchar	El cargo docente del profesor.
gradocientifico	varchar	El grado científico del profesor.
iddpto	integer	El identificador del departamento.
tiempouci	integer	Tiempo que lleva el profesor trabajando en la UCI.
residencia	char	Dice si el profesor tiene residencia o no en la UCI.
idespecialidad	integer	El identificador de la especialidad.

Tabla 19: Descripción de la tabla profesor de la BD.

Nombre: estudiante		
Descripción: Almacena los datos de los estudiantes del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idusuario	integer	El identificador de usuario.
cargofeu	varchar	El cargo feu que puede o no tener el estudiante.
cargoujc	varchar	El cargo ujc que puede o no tener el estudiante.
viadeingreso	varchar	Vía de ingreso del estudiante.
esmilitante	boolean	Si el estudiante es o no militante.
nivel	integer	Nivel docente del estudiante en la UCI.
grupo	integer	Grupo al que pertenece en la UCI.

Tabla 20: Descripción de la tabla estudiante de la BD.

Nombre: proyecto		
Descripción: Almacena los datos de los proyectos del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idproyecto	integer	El identificador del proyecto.
metodologia	varchar	Metodología que utiliza el proyecto.
descripcion	varchar	Descripción del proyecto.
nombrecodigo	varchar	Nombre del código del proyecto.
nombre	varchar	Nombre del proyecto.
clasificacion	varchar	Clasificación del proyecto.
plataforma	varchar	Plataforma en la que trabaja el proyecto.
programa	varchar	Programa que utiliza el proyecto.
arearesultado	varchar	Empresa cliente que espera por el resultado del proyecto.
fechainicio	date	Fecha en que comienza el proyecto.

fechafin	date	Fecha en que termina el proyecto.
idpolo	integer	El identificador del polo al que pertenece el proyecto.

Tabla 21: Descripción de la tabla proyecto de la BD.

Nombre: polo_productivo		
Descripción: Almacena los datos de los polos del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idpolo	integer	El identificador del usuario.
nombre	varchar	El carnet de identidad.

Tabla 22: Descripción de la tabla polo_productivo de la BD.

Nombre: dpto		
Descripción: Almacena los datos de los polos del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
iddpto	integer	El identificador del departamento.
nombre	varchar	El nombre del departamento.

Tabla 23: Descripción de la tabla dpto de la BD.

Nombre: especialidad		
Descripción: Almacena los datos de los polos del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idespecialidad	integer	El identificador de la especialidad.
nombre	varchar	El nombre de la especialidad.

Tabla 24: Descripción de la tabla especialidad de la BD.

3.5 Patrón de Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Un patrón clásico del diseño web es conocido como arquitectura MVC, que está formado por tres niveles:

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

El principio más importante de la arquitectura MVC es la separación del código del programa en tres capas, dependiendo de su naturaleza. La lógica relacionada con los datos se incluye en el modelo, el código de la presentación en la vista y la lógica de la aplicación en el controlador.

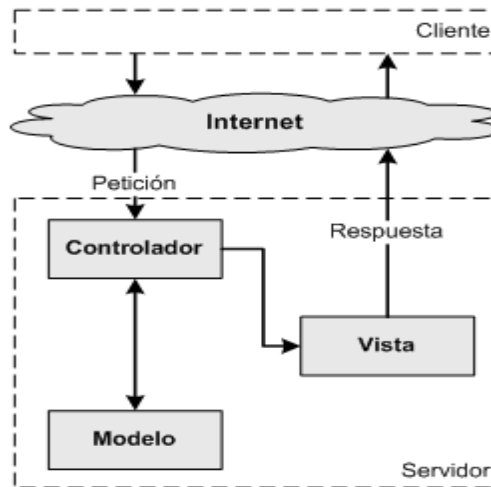


Figura 41: El patrón MVC.

La arquitectura MVC proporciona grandes ventajas como: la organización del código, la reutilización, la flexibilidad y una programación mucho más entretenida.

Symfony toma lo mejor de la arquitectura MVC y la implementa de forma que el desarrollo de aplicaciones sea rápido y sencillo. En primer lugar, el controlador frontal y el layout son comunes para todas las acciones de la aplicación, las clases de la capa del modelo se generan automáticamente en función de la estructura de datos de la aplicación y la lógica de la vista se puede transformar en un archivo de configuración sencillo, sin necesidad de programarla.

3.6 Seguridad

En el mundo de hoy se desarrollan aplicaciones Web que involucran información de carácter confidencial y que requieren mecanismos de seguridad que garanticen que dicha información no será modificada, sustraída o falsificada por personas ajenas. Según el rol que le sea asignado a los usuarios podrán realizar las tareas que le corresponden y por tanto obtener información únicamente de acciones a las que tienen autorización.

Por lo que, para mantener la seguridad de la información que se maneja, se tuvo en cuenta para el acceso a la aplicación, que el usuario se autentique previamente, luego el sistema comprueba la validez del usuario y contraseña, afirmando que coincida con la del dominio UCI, y si es correcto se le da acceso de acuerdo a los privilegios propios. En caso contrario se re-direcciona a la página principal, brindando al usuario la posibilidad de autenticarse nuevamente.

3.7 Conclusiones

En este capítulo se definieron las clases del sistema y sus relaciones describiendo las mismas en términos de diagramas de clases. También se representó el diseño de la base de datos a través del modelo lógico y físico de la misma, describiéndose algunas de las tablas de dicha base de datos que utiliza este sistema.

Capítulo 4. Implementación y Prueba

4.1 Introducción

Con el resultado del diseño alcanzado durante el desarrollo del capítulo anterior se comienza el flujo de trabajo de implementación, donde se muestra las dependencias entre el código y la estructura del sistema en ejecución mediante los diagramas de componentes y despliegue respectivamente. Además en este capítulo se le realizan pruebas del Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos.

4.2 Implementación del Sistema

El flujo de trabajo de implementación se comienza con el resultado del diseño. Describe en términos de componentes cómo son implementados los elementos del modelo de diseño y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue. Los diagramas de despliegue y componentes, conforman el modelo de implementación, al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará la aplicación. El propósito principal de la implementación es desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo.

4.2.1 Diagrama de Despliegue

Un diagrama de despliegue es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación que muestra las relaciones físicas entre los componentes hardware y software en el sistema final. Se compone por nodos, dispositivos y conectores; donde los nodos son elementos de procesamiento con al menos un procesador, memoria, etc.; los dispositivos son nodos estereotipados sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela y los conectores expresan el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo. Mediante el diagrama de despliegue se captura la configuración de los elementos de procesamiento, sus conexiones y se visualiza la distribución de los componentes de software en los nodos físicos.

A continuación se muestra el diagrama de despliegue:

Diagrama de Despliegue

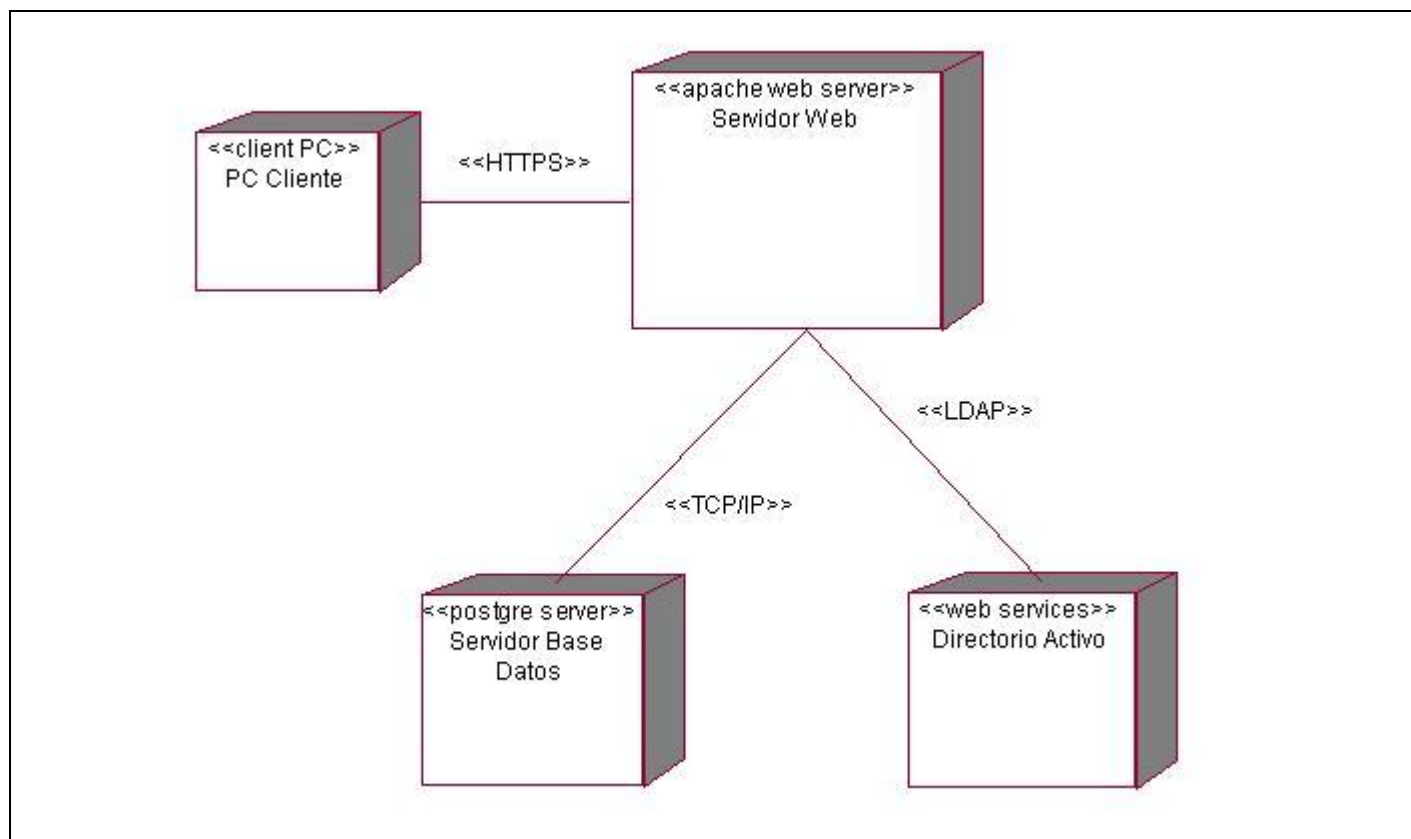


Figura 42: Diagrama de Despliegue.

4.2.2 Diagramas de Componentes

Un diagrama de componentes muestra las organizaciones y dependencias lógicas entre componentes, sean éstos componentes de código fuente, binarios o ejecutables. Desde el punto de vista del diagrama de componentes se tienen en consideración los requisitos relacionados con la facilidad de desarrollo, la gestión del software, la reutilización, y las restricciones impuestas por los lenguajes de programación y las herramientas utilizadas en el desarrollo. Los elementos de modelado dentro de un diagrama de componentes serán componentes y paquetes.

A continuación se muestran los diagramas de componentes:

Diagrama de Componente: CU Listar Estudiantes

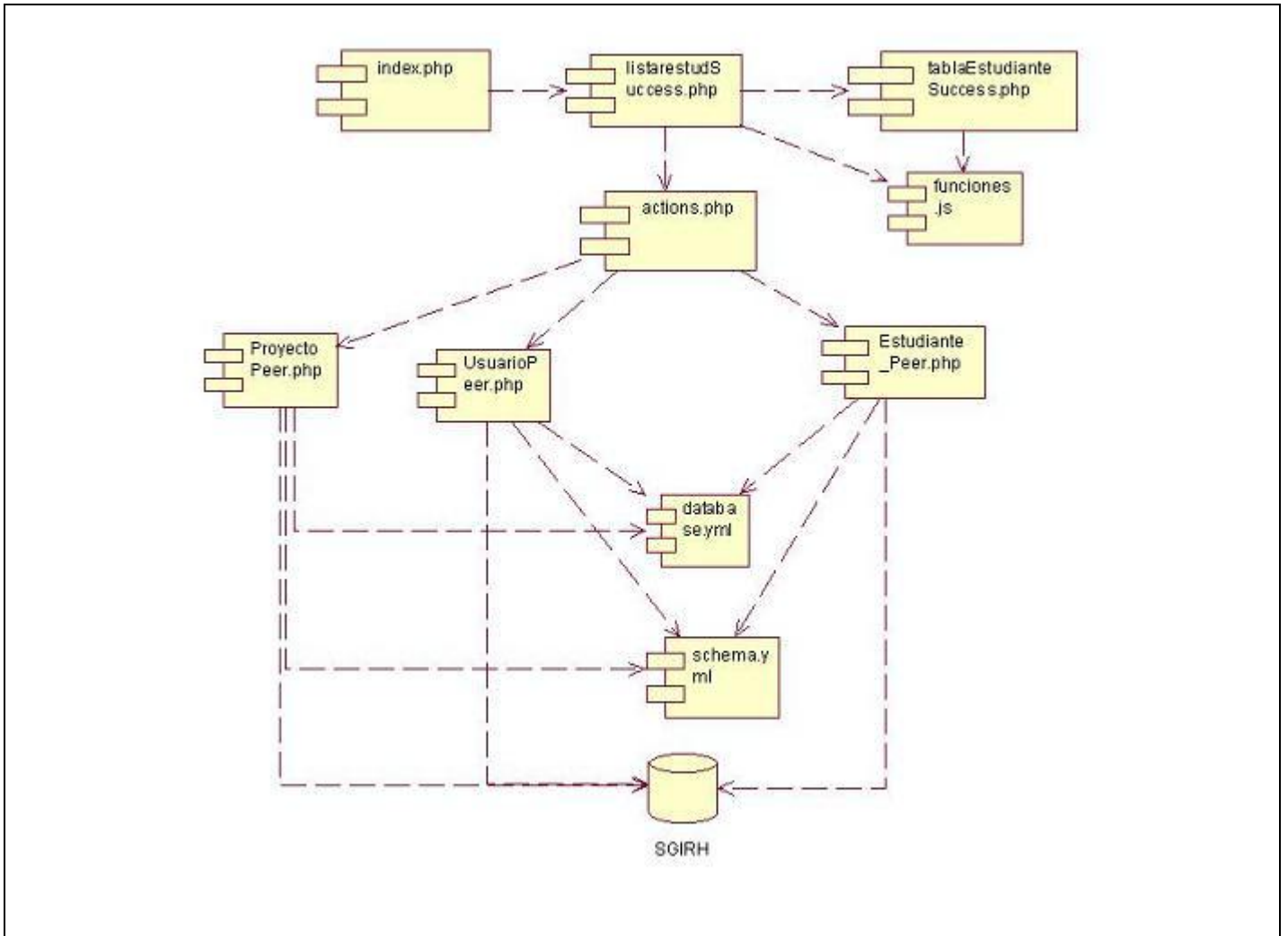


Figura 43: Diagrama de Componentes: CU Listar Estudiantes.

Diagrama de Componente: CU Listar Profesores

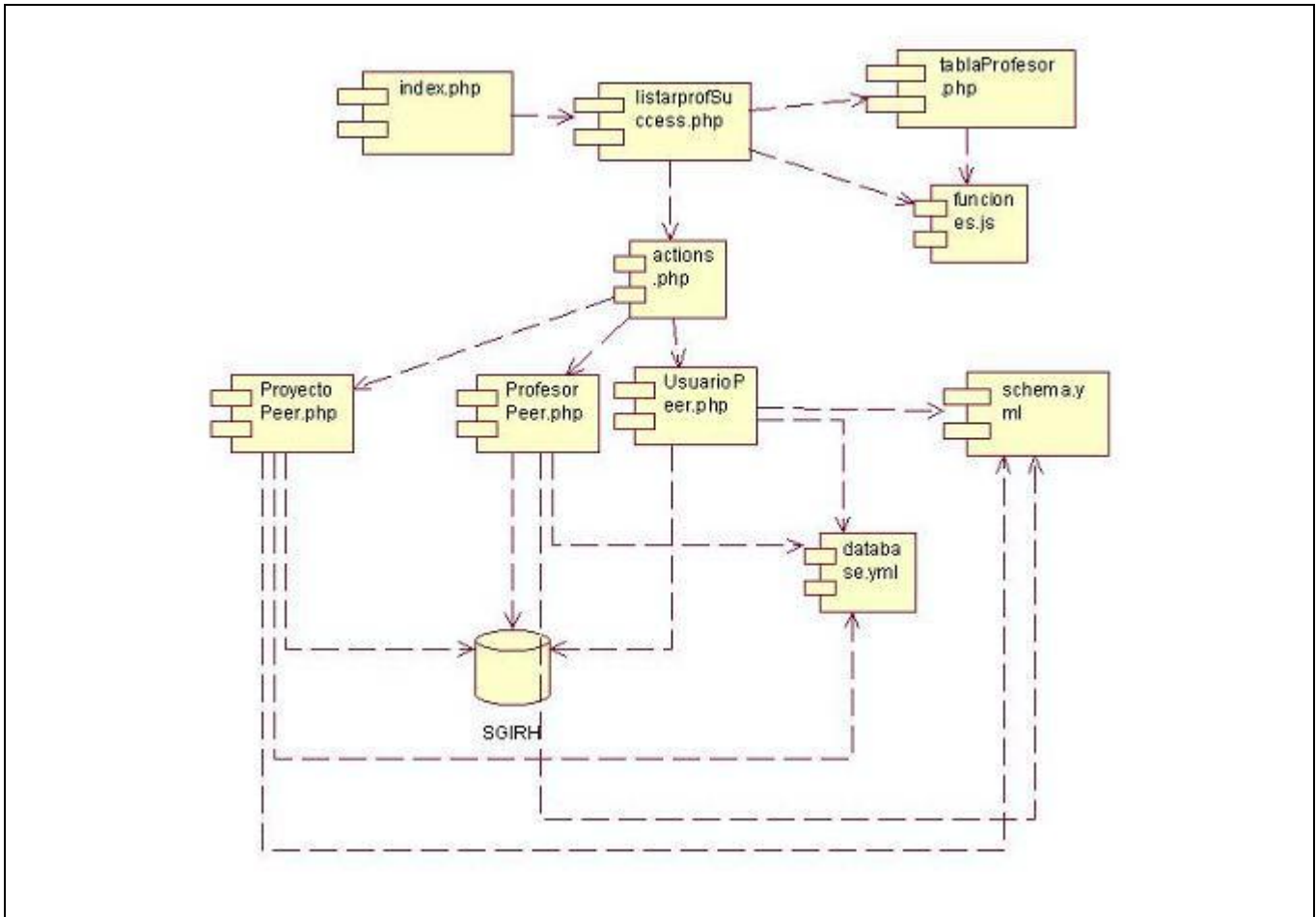


Figura 44: Diagrama de Componentes: CU Listar Profesores.

Diagrama de Componente: CU Listar Proyecto

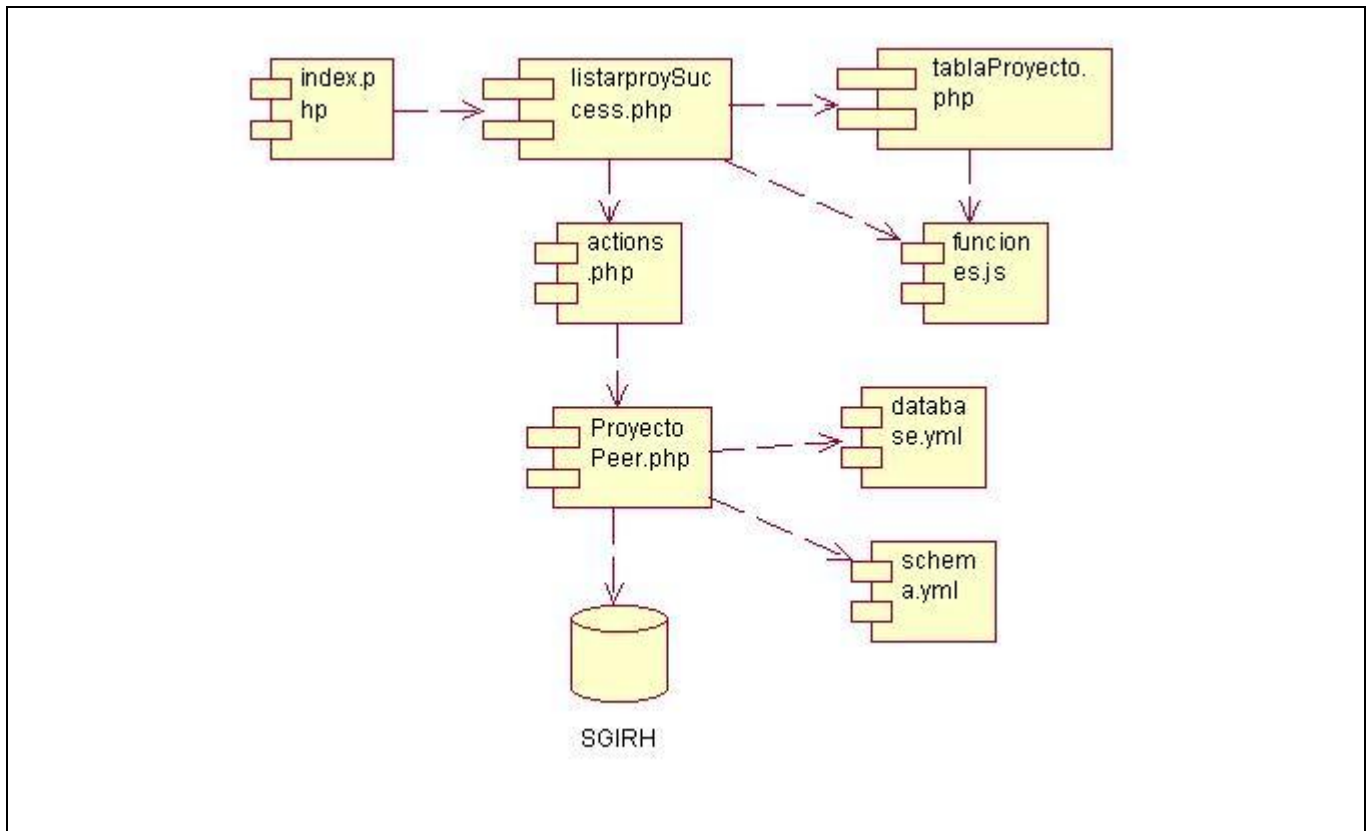


Figura 45: Diagrama de Componentes: CU Listar Proyectos.

Diagrama de Componente: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo

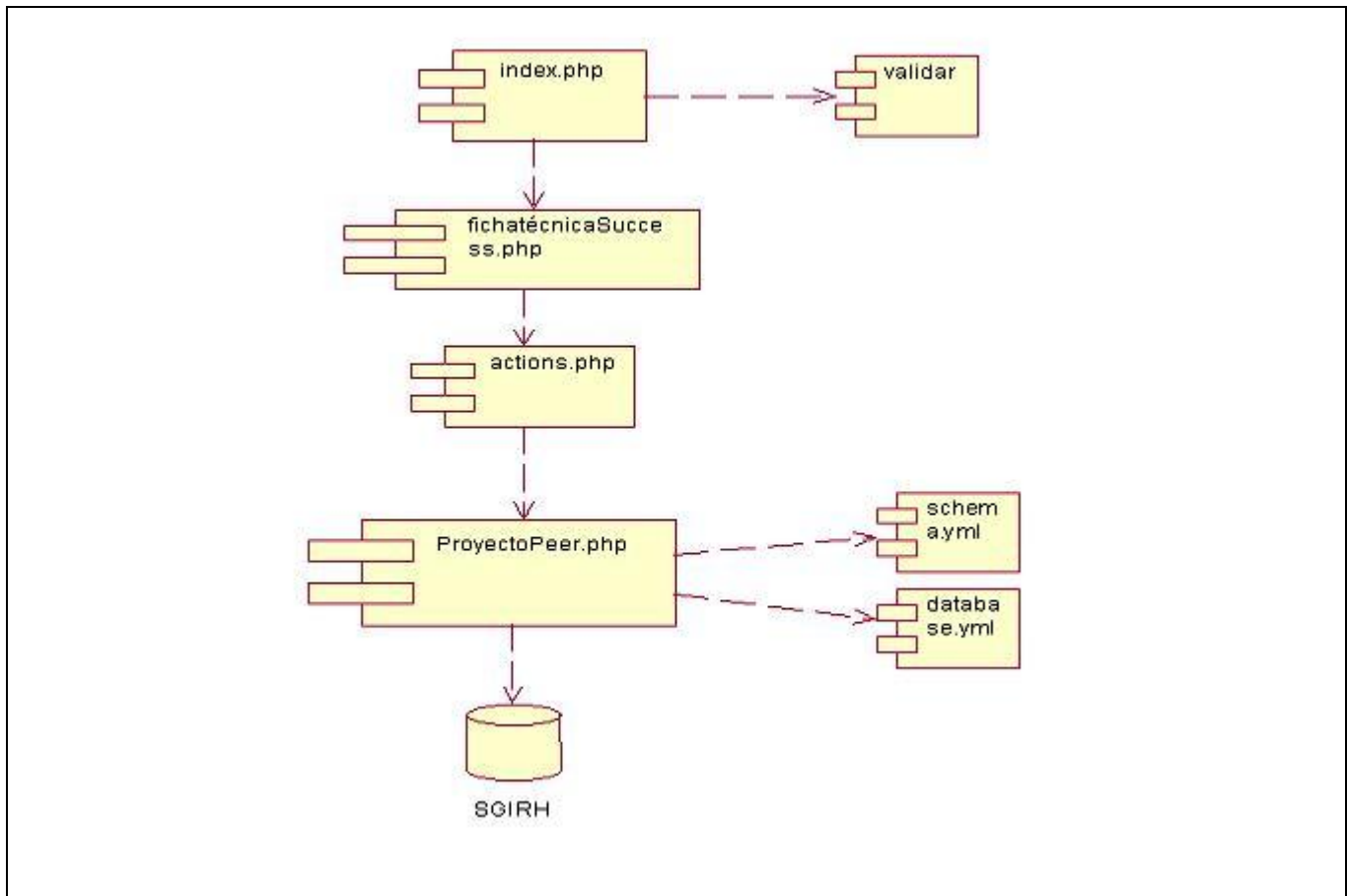


Figura 46: Diagrama de Componentes: CU Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.

Diagrama de Componente: CU Crear Perfil de Estudiante

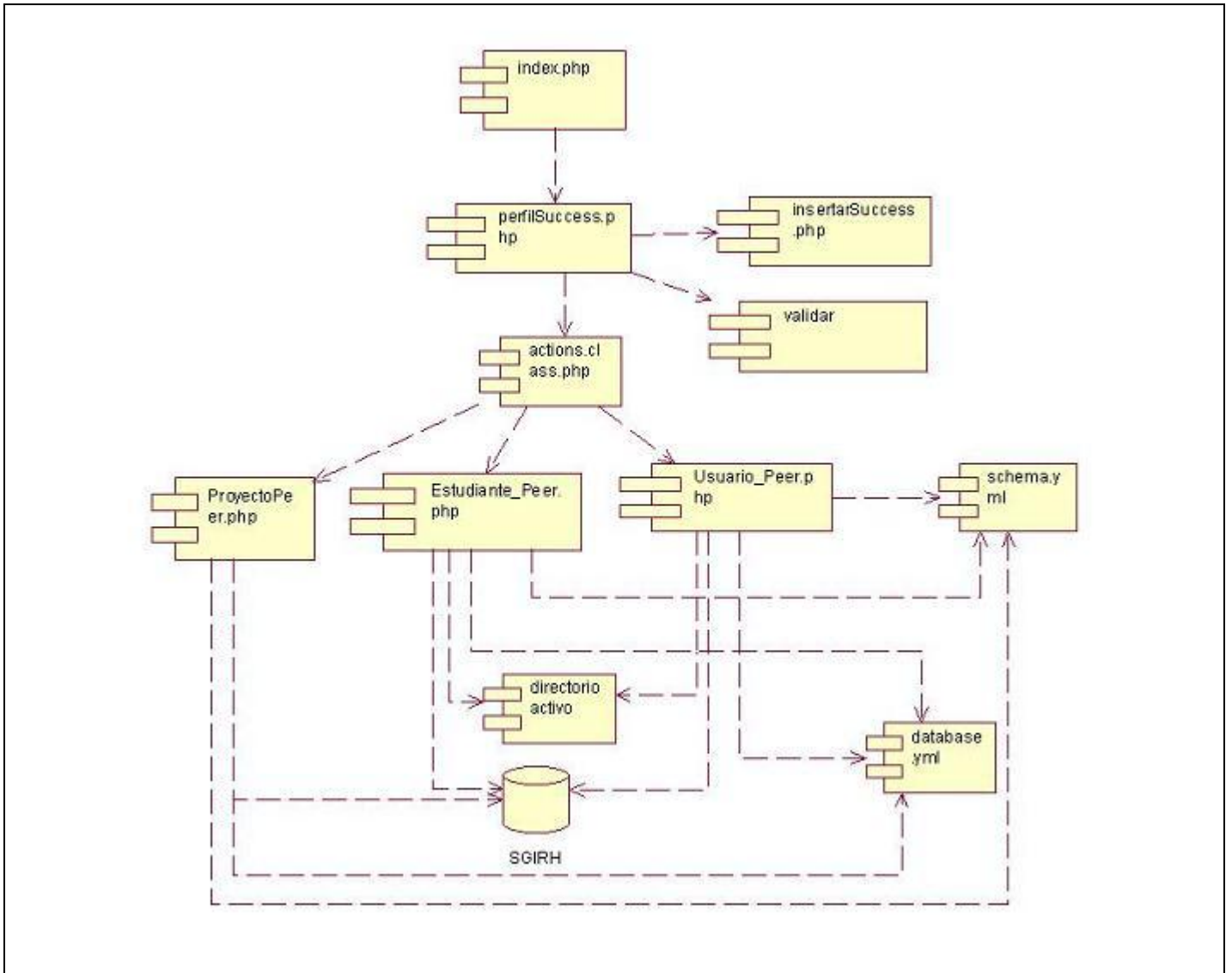


Figura 47: Diagrama de Componentes: CU Crear Perfil de Estudiante.

Diagrama de Componente: CU Crear Perfil de Profesor

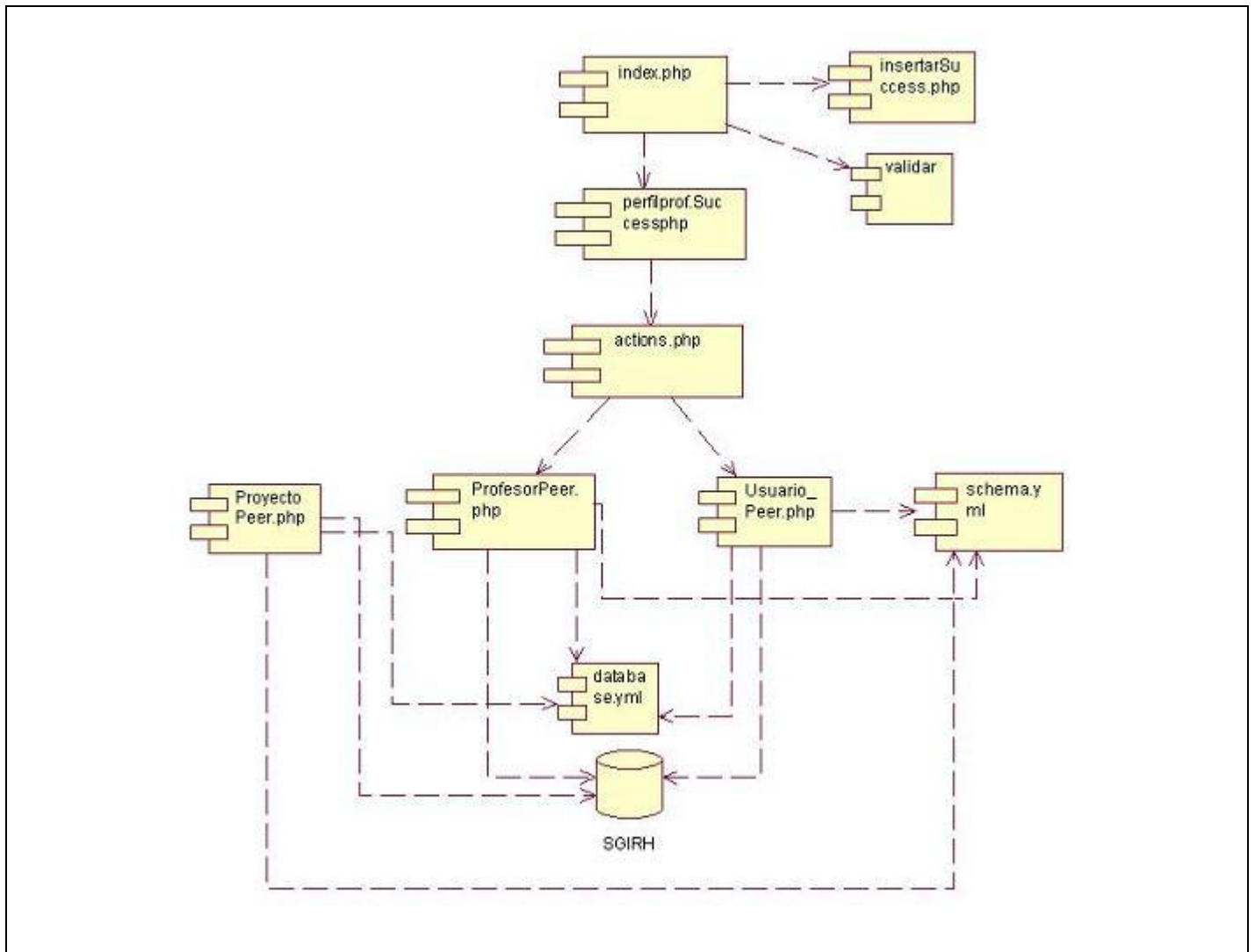


Figura 48: Diagrama de Componentes: CU Crear Perfil de Profesor.

Diagrama de Componente: CU Gestionar Perfil de Profesor

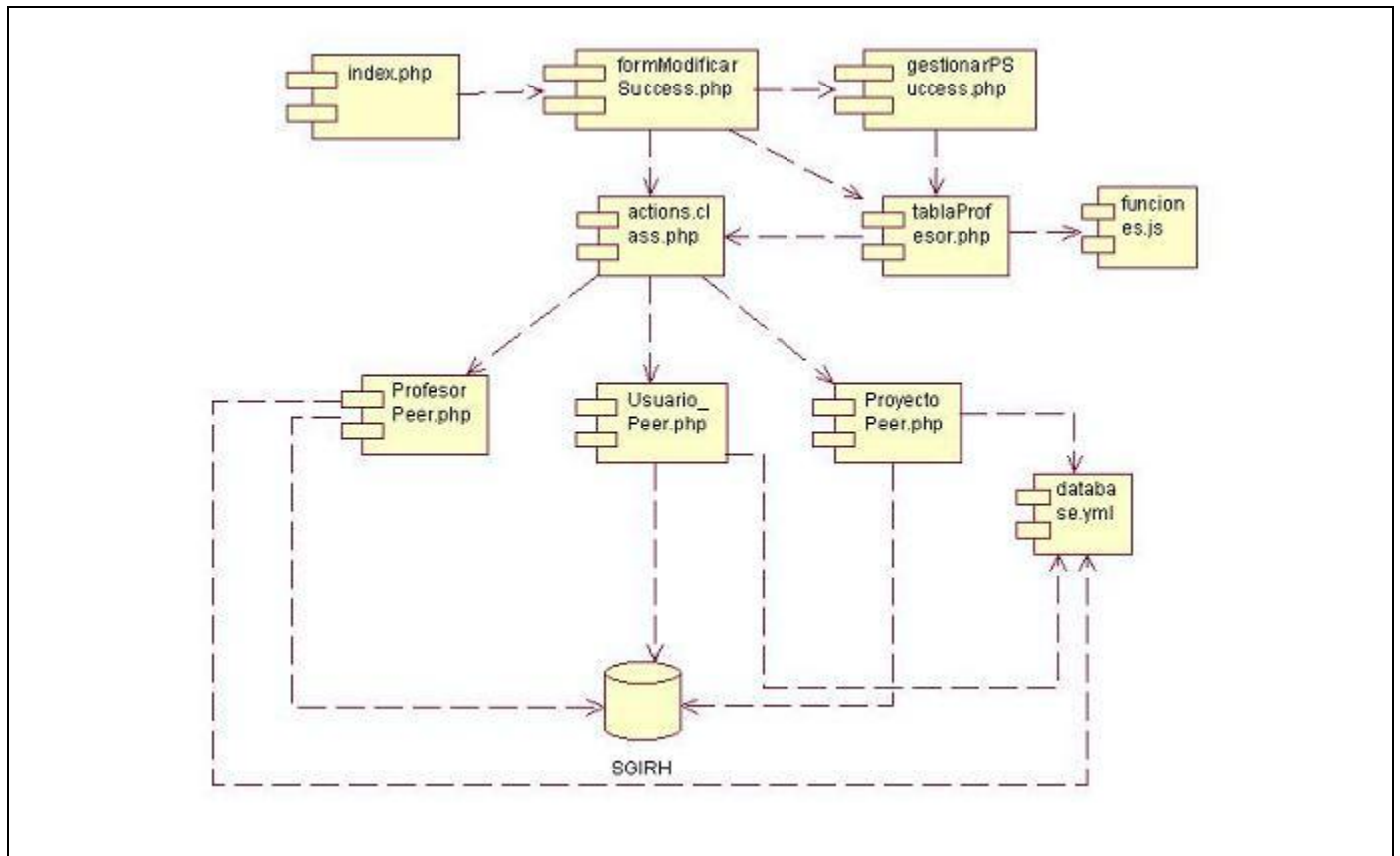


Figura 40: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Perfil de Profesor.

Diagrama de Componente: CU Gestionar Ficha Técnica

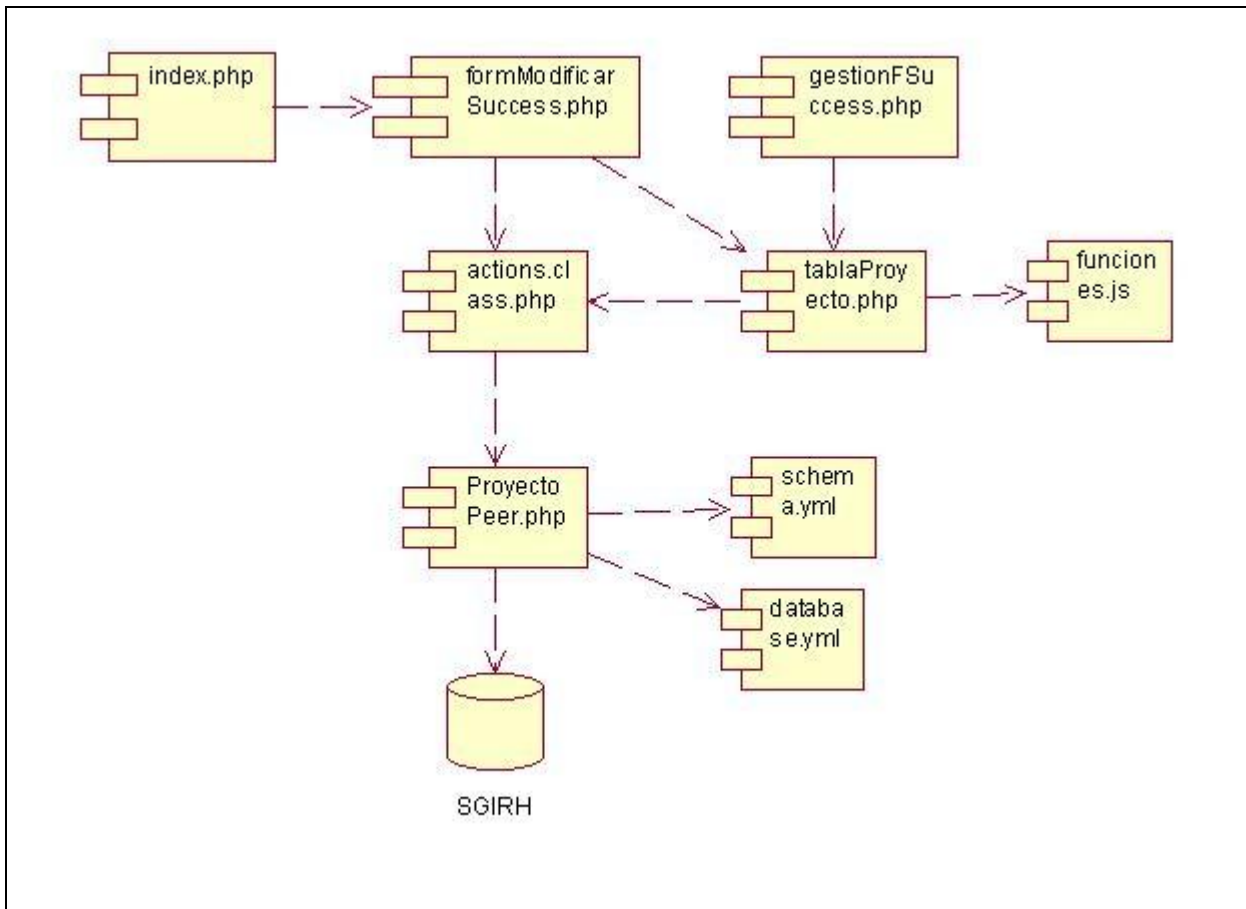


Figura 50: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Ficha Técnica.

Diagrama de Componente: CU Gestionar Perfil de Estudiante

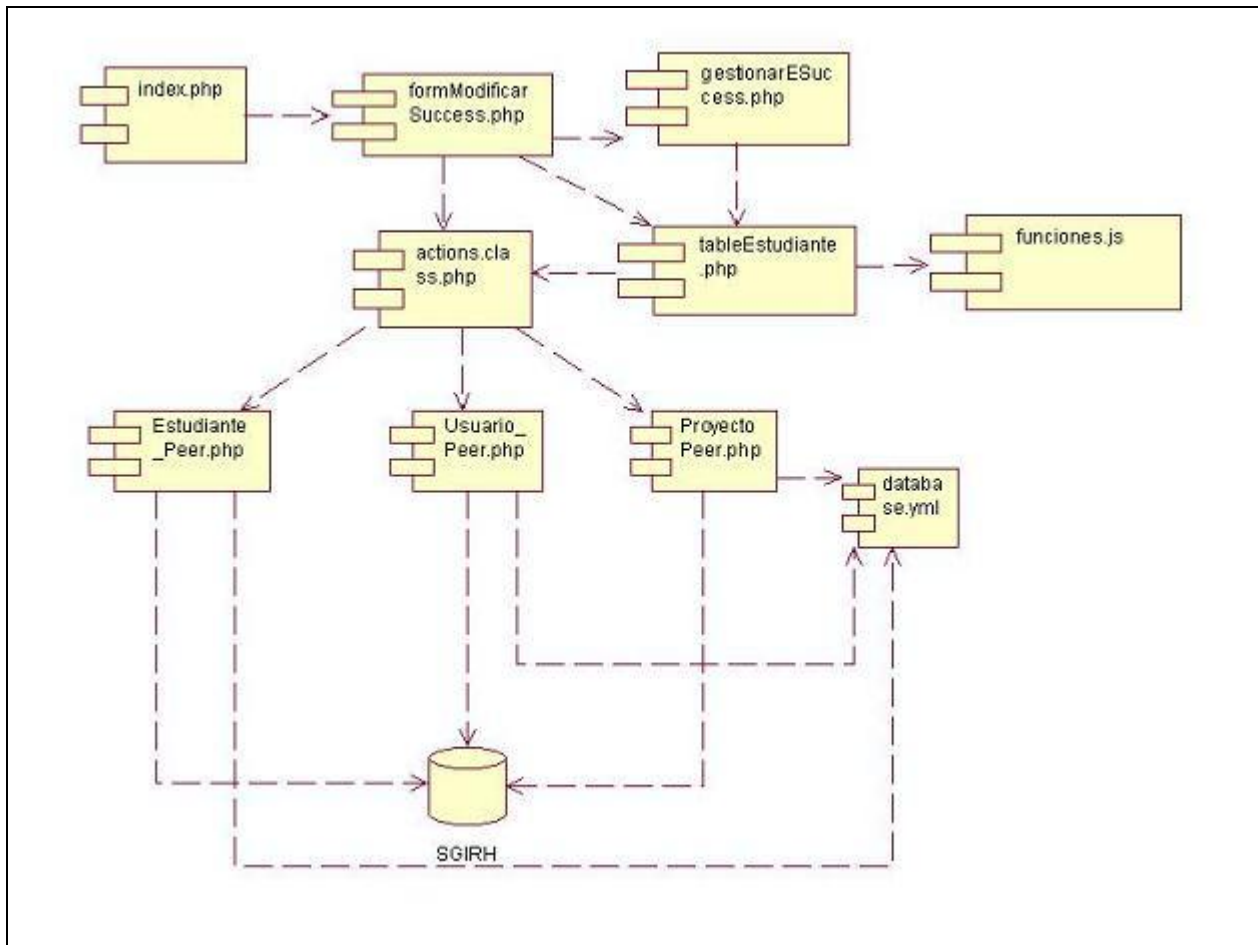


Figura 51: Diagrama de Componentes: CU Gestionar Perfil de Estudiante.

4.3 Prueba

La prueba es un proceso de ejecución de un programa con la intención de descubrir errores. Constituye una actividad en la cual un sistema o componente de este, es ejecutado bajo ciertas condiciones o requerimientos específicos, en el que los resultados obtenidos son observados y registrados, para la realización posterior de alguna evaluación de dicho componente o sistema. Cualquier producto de ingeniería puede ser probado de una de estas formas:

Pruebas de Caja Negra:

Este tipo de pruebas se pueden llevar a cabo conociendo la funcionalidad específica para la cual fue diseñado el producto, para demostrar que cada función es completamente operativa.

Pruebas de Caja Blanca:

Conociendo el funcionamiento del producto se pueden desarrollar las pruebas de Caja Blanca que aseguren que “todas las piezas encajen”, o sea, que la operación interna se ajusta a las especificaciones y que todos los componentes internos se han comprobado de forma adecuada.

4.3.1 Pruebas de Caja Negra:

Las pruebas de Caja Negra son las que se llevan a cabo sobre la interfaz del software, por lo que los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce una salida correcta, así como que la integridad de la información externa se mantiene. Estas pruebas examinan algunos aspectos del modelo, fundamentalmente del sistema, sin tener mucho en cuenta la estructura interna del software. Se centran principalmente en los requisitos funcionales del software. Permiten obtener un conjunto de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. Verifican las especificaciones funcionales y no consideran la estructura interna del programa. No validan funciones ocultas, como es el caso de las funciones que son implementadas pero no descritas durante la fase de diseño, por lo que los errores asociados a ellas, no serán encontrados. En ellas se ignora la estructura de control, concentrándose en los requisitos funcionales del sistema y ejercitándolos. Son realizadas sin el conocimiento interno del producto.

A continuación se presenta un ejemplo de las pruebas de Caja Negra realizada al caso de uso del sistema: Crear Perfil de Estudiante.

Pruebas de Caja Negra para el caso de uso Crear Perfil de Estudiante.

Condición de Entrada	Casos Válidos	Casos No Válidos
nombre	letras	Dejar el campo vacío. Caracteres extraños como: @ * ; : / etc. Números.
apellidos	letras	Dejar el campo vacío. Caracteres extraños como: @ * ; : / etc. Números.
ci	números de 11 dígitos	Dejar el campo vacío. Caracteres extraños como: @ * ; : / etc.
sexo	Seleccionar un campo	Dejar el campo vacío.

militancia	Seleccionar un campo	Dejar el campo vacío.
cargofeu	letras	Dejar el campo vacío
cargoujc	letras	Dejar el campo vacío
viadeingreso	letras	Dejar el campo vacío.
nivelescolar	letras	Dejar el campo vacío.
grupo	Números	Dejar el campo vacío. Caracteres extraños como: @ * ; : / etc.
proyecto	letra	Ninguno
rol	letra	Ninguno. En caso que exista el proyecto, no dejar campo vacío.
fecha	aaaa-mm-dd	Ninguno. En caso que exista el proyecto poner la fecha de cuando comenzó en el proyecto. Calendario.

Tabla 24: Prueba de Caja Negra para el CU Crear Perfil de Estudiante.

Caso de Uso:	Crear Perfil de estudiante.
Caso de Prueba:	Crear un perfil de estudiante introduciendo algún dato incorrecto.
Entrada:	<p>El estudiante introduce incorrectamente algún dato de los requeridos para crear el perfil del estudiante.</p> <p>Ejemplo:</p> <p>Nombre: "Eld@".</p> <p>Apellidos: "campo vacío".</p> <p>Usuario: "campo vacío"</p> <p>Sexo: "campo vacío"</p> <p>Militancia: "campo vacío"</p> <p>Cargo FEU: "campo vacío"</p> <p>Cargo UJC: "campo vacío"</p> <p>Vía de Ingreso: "campo vacío"</p> <p>Nivel Escolar: "campo vacío"</p>

	Grupo: "campo vacío"
Resultado:	El sistema muestra un mensaje de error indicando la acción realizada incorrectamente ("Datos incorrectos").
Condiciones:	Dato introducido incorrectamente. Campo vacío.

Capítulo 5. Estimación y Costo

5.1 Introducción

El objetivo fundamental de la estimación, es determinar la posibilidad de llevar adelante el proyecto (el estudio de la factibilidad), de acuerdo a diferentes restricciones, dadas por características propias del mismo, como pueden ser: equipo, organizativas, económicas, técnicas, de tiempo, etc. En este capítulo se estima el esfuerzo y se analizan los beneficios del sistema propuesto (SGIRH), utilizando el método de estimación por Puntos de Casos de Uso. Obteniendo importantes indicadores como son: esfuerzo y tiempo requerido de desarrollo.

5.2 Estimación de Esfuerzo

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores. A continuación, se realizará la estimación del Sistema para la Gestión de Información de los Recursos Humanos (SGIRH).

5.2.1 Paso 1. Identificar los Puntos de Casos de Uso Desajustados

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

5.2.1.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Los actores del sistema se clasifican en:

Simple: Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).

Medio: Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.

Complejo: Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica. -El factor de peso de cada actor está dado por su clasificación:

- Para un actor simple el factor de peso es 1.
- Para un actor medio el factor de peso es 2.
- Para un actor complejo el factor de peso es 3.

El sistema SGIRH cuenta con cinco actores (Usuario, Estudiante, Profesor, Secretaria Docente Vicedecano de Producción). Estas son personas que interactúan con el sistema mediante una interfaz gráfica. Por tanto estos actores se clasifican en: Complejos y poseen factor de peso 3.

Para calcular UAW:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total = (cant actores * peso)
Simple	Sistema que interactúa con el SGIRH mediante un (API, Application Programming Interface)	1	0	1*0
Medio	Sistema que interactúa con el SGIRH mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2	0	0*2
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3	5	5*3
TOTAL Σ				15

Tabla 25: Factor de peso de los actores sin ajustar.

Respuesta: UAW=15

5.2.1.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW)

Los casos de uso del sistema se clasifican en:

Simple: El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.

Medio: El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.

Complejo: El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.

El factor de peso de cada caso de uso está dado por su clasificación:

- Para un caso de uso simple el factor de peso es 5.
- Para un caso de uso medio el factor de peso es 10.
- Para un caso de uso complejo el factor de peso es 15.

Para calcular UUCW:

5.2.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total = (cant CU * peso)
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	9	45
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	0	0
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	0	0
TOTAL Σ				50

Tabla 26: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Calculando UUCP:

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

$$\text{UUCP} = 15 + 45$$

$$\text{UUCP} = 60$$

Resultado del Paso 1: UUCP = 60

5.2.2 Paso 2. Ajustar los Puntos de Casos de Uso

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

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

5.2.2.1 Factor de complejidad técnica (TCF)

Para Calcular TCF:

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (\text{Peso} * \text{Valori})$$

Donde:

Valor: es un número del 0 al 5.

Significado de los valores:

0: No presente o sin influencia.

1: Influencia incidental o presencia incidental.

2: Influencia moderada o presencia moderada.

3: Influencia media o presencia media.

4: Influencia significativa o presencia significativa.

5: Fuerte influencia o fuerte presencia.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario	Total = (peso* valor asignado)
T1	Sistema distribuido	2	0	Sistema centralizado	0
T2	Tiempo de respuesta	1	4	Velocidad bastante rápida	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	Necesidad de eficiencia	4
T4	Procesamiento interno complejo	1	0	No hay cálculos complejos	0
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	Código reutilizable	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	4	Debe ser fácil	2

				de instalar	
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Debe ser fácil de usar	2
T8	Portabilidad	2	4	Sistema portable	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	Se requiere de un costo de mantenimiento bajo	4
T10	Concurrencia	1	3	si	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	2	Seguridad normal	2
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	4	Los usuarios tiene acceso directo	4
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento de usuarios	1	1	Pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.	1
TOTAL					38

Tabla 27: Σ (Pesoi * Valori) para el factor de complejidad técnica.

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

Respuesta: $\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 38 = 0.98$

5.2.2.2 Factor de ambiente (EF)

Para Calcular EF:

$$\text{EF} = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentario	Total = (peso* valor asignado)
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	El equipo está familiarizado con el modelo.	6
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	4	El equipo ha trabajado en este tipo de sistema.	2
E3	Experiencia en la orientación a objetivos	1	4	El equipo tiene experiencia en la programación OO.	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Tiene conocimientos de ISW.	2
E5	Motivación	1	5	El equipo está altamente motivado.	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	4	No se esperan cambios.	8
E7	Personal Part-Time.	-1	0	El equipo trabaja a tiempo completo.	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se programará en PHP.	-2
TOTAL					23

Tabla 28: Σ (Pesoi * Valori) para el factor ambiente.

$$EF = 1.4 - 0.03 * \Sigma (\text{Pesoi} * \text{Valori})$$

Respuesta: $EF=1.4-0.03*23 = 0.71$

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

$$\text{UCP} = 60 * 0.98 * 0.71 = 41.748$$

Resultado del Paso 2: UCP = 41.748

5.2.3 Paso 3. Calcular esfuerzo de FT Implementación

$$\text{E} = \text{UCP} * \text{CF}$$

Donde:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

5.2.3.1 Factor de conversión (CF).

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

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

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

Para calcular CF:

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

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

Respuesta: CF=20 horas-hombre (porque **Total**_{EF} \leq 2)

$$E = UCP * CF$$

$$E = 41.748 * 20 \text{ horas-hombre} = 834.96 \text{ horas-hombre}$$

Resultado del Paso 3: E= 834.96 horas-hombre

5.2.4 Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto

El valor del esfuerzo calculado representa el esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación, comparación salen el resto de los esfuerzo y la suma de ellos es el esfuerzo total (ET).

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10	208.74
Diseño	20	417.48
Implementación	40	904.54
Pruebas	15	313.11
Sobrecarga (otras actividades)	15	313.11
Total	100	2156.98

Tabla 29: Esfuerzo de los flujos de trabajo.

EL esfuerzo total (ET) del proyecto sería:

$$ET = 2156.98 \text{ Horas-Hombre.}$$

Un mes tiene como promedio 30 días y se supone que una persona trabaja 8 horas por día; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 240 horas. Se concluye en la siguiente tabla que:

Esfuerzo Total (Horas-- Hombre)	ET1	2156.98
Esfuerzo Total (Mes-- Hombre)	ET2	8.98741666666666666666666666666667~8.99
Salario Promedio	SM	100
Cantidad de Hombres	CH	1
Costo (Hombre-Mes)	CHM	100
Costo Total	Costo	899

Finalmente:

Tiempo = ET / CH

Tiempo = 8.9874166666666666666666666666667 / 1

Tiempo = 8.9874166666666666666666666666667 ~ 9 meses

De los resultados obtenidos se interpreta que con 1 hombre trabajando en el proyecto SGIRH puede llevarse a cabo en aproximadamente 9 meses y su costo total se estima sea de \$899.

5.3 Beneficios tangibles e intangibles

El Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos de la Facultad 2 tiene como principal objetivo ayudar en la toma de decisiones, lográndose esto, con la información que se registrará en él sistema, relacionada con los profesores, estudiantes y proyectos productivos. Por lo que contará con el constante intercambio de usuarios, de ahí su interfaz gráfica sencilla y amigable. Los beneficios más destacables brindados por este sistema son principalmente intangibles:

- Ahorrar tiempo, facilitar el trabajo y posibilitando a los diferentes directivos Vicedecano de Producción, Jefe de Departamento ver importantes reportes del estado en que se encuentran los profesores, estudiantes y los proyectos productivos de la facultad.
- Hacer más eficiente la gestión de la información en el proceso productivo, docente e investigativo de la facultad, facilitando así el acceso a la información que se necesite relacionada a estudiantes, profesores y proyectos en la facultad 2.

Entre los beneficios tangibles podemos mencionar: la creación del SGIRH, con la finalidad de que los usuarios interesados en el tema de la producción de la facultad, como es el caso de sus directivos, puedan estar actualizados del tema mediante la opción “Reportes” que brindará el sistema y no depender así del Vicedecano de Producción para ello, también con la elaboración del perfil de profesores, estudiantes hace más rápido el trabajo de todo aquel que requiera de esa información.

5.4 Análisis de costos y beneficios

El desarrollo de este sistema no requiere grandes gastos de recursos, ni de tiempo; los servidores que existen en la Universidad son capaces de soportar la base de datos que contiene la información, así como el software en su totalidad. Estará desarrollado casi en su totalidad por software libre. No reportará gastos por concepto de entrenamiento a los usuarios pues será sencillo y de fácil manejo. Pondrá en las manos

de la facultad 2 de la UCI una herramienta para la gestión de la información de estudiantes, profesores y proyectos productivos mejorando los problemas antes mencionados en la introducción de este Trabajo de Diploma existentes por la ausencia de este tipo de software en la facultad. Teniendo en cuenta todos los beneficios antes mencionados y que el esfuerzo necesario para el desarrollo de SGIRH es de 8 Mes-Hombre, se considera factible el desarrollo de esta aplicación.

5.5 Conclusiones

En este capítulo se describió el estudio de la factibilidad realizado al sistema propuesto SGIRH. Se plantearon los principales beneficios que reportará al ser implantado y se arriba a la conclusión teniendo en cuenta el costo estimado, que es factible su desarrollo.

Conclusiones Generales

Al término del presente Trabajo de Diploma se cumplieron satisfactoriamente los objetivos específicos trazados para su desarrollo. Se investigaron los procesos de gestión de información de los recursos humanos de la facultad 2. La metodología escogida quedó definida para la construcción del software a partir del estudio realizado. Se llevó a cabo una correcta selección de las herramientas quedando demostrada la eficacia de las herramientas y tecnologías seleccionadas, que permitieron realizar el análisis, diseño e implementación del sistema. Se creó la base de datos con la información de estudiantes, profesores y proyectos productivos necesaria para apoyar la toma de decisiones en la facultad 2. Se elaboró además la documentación del mismo en el formato requerido con las características establecidas.

Recomendaciones

Luego de dar cumplimiento a los objetivos planteados en este trabajo y teniendo en cuenta las experiencias adquiridas durante el desarrollo del mismo, se recomienda:

1. Ampliar el número de reportes brindados por la aplicación para proporcionar mayor información a los usuarios y clientes que van a interactuar con la aplicación.
2. Generalizar la propuesta para que sea utilizada por otras facultades que no cuenten con un sistema que gestione la información que aquí se trata.
3. Realizar las pruebas de casos de uso al software y describirlas.
4. Realizar una encuesta que permita recoger las preferencias, criterios, sugerencias y satisfacciones de los estudiantes de la facultad 2.
5. Dar continuidad al sistema de acuerdo a las necesidades de nuevos clientes y profundizar en los procesos de gestión de información de los recursos humanos.

Referencias Bibliográficas

1. **Paseiro Guiribitey, Grey y Socarrás Salas, Yainuvis.** *GREHUCORP: Sistema para la integración de la información de Recursos Humanos (Módulo Recuperación)*. C. Habana; CUJAE : s.n., 2006.
2. El Recurso Humano Sistemas De Informacion. *El Recurso Humano Sistemas De Informacion*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.mitecnologico.com>.
3. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revistas/index/assoc/HASH01ac/0a259772.dir/doc.pdf>. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.bibliociencias.cu>.
4. **Yovany, Morales Cordero.** La Informática Aplicada a la Administración Sistemas de Información de Recursos Humanos. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.monografias.com/trabajos34/sistemas-informacion/sistemas-informacion.shtml>.
5. **Idalberto, Chiavenato.** Administración de Recursos Humanos; 2da edición. s.l. : McGRAW-HILL 1994, P.481.
6. Herramientas para la Administración de Grupos de Trabajo. [En línea] [Citado el: 18 de Febrero de 2009.] http://www.freedownloadcenter.com/es/Negocio/Herramientas_para_la_Administracion_de_Grupos_de_Trabajo/HRmgr.html.
7. Software para la Gestión de Recursos Humanos. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://hrcorporate.intelexion.com>.
8. **Joseph, Schmuller.** Aprendiendo UML en 24 horas. [Pdf]. México : PEARSON EDUCACION, 2000.
9. **Carrero, Baillo Fernández.** Glosario de términos hosting y alojamiento web. [En línea] 01 de Marzo de 2009. <http://www.zonaserver.es/glosario.html>.
10. **Rodas Hinostriza, Raúl.** Características de PHP. [En línea] [Citado el: 01 de Marzo de 2009.] <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
11. **Damián, Pérez Valdés.** Los diferentes lenguajes de programación para la Web. *desarrolloweb.com. Los diferentes lenguajes de programación para la Web*". [En línea] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web>.
12. **Prado, Robles, Javier, Tomás y Raúl, Turienzo Fernández.** Introducción a PostgreSQL [en línea]. [En línea] <http://programacion.com>.
13. **Worsley, John, Drake, Joshua.** PostgreSQL Práctico. [En línea] 2001. <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/practical-postgres.html>.
14. **Ernesto, Quiñones A.** Introducción a PostgreSQL. [En línea] 2008. <http://www.postgresql.org>.
15. Introducción al desarrollo de software para LAMP. [En línea] 2007. <http://www.utpl.edu.ec/eccbog/?cat=66>.
16. **Damián, Pérez Valdés.** Noticias de Informática. [En línea] 2008. <http://www.radiocaribe.co.cu/secundaria/informatica/342.htm>.
17. librosWeb.es. [En línea] http://www.librosWeb.es/symfony/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
18. **Jacobson, I, Booch, G y Rumbaugh, J.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : s.n., 2004.

19. **Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [En línea]
<http://www.monografias.com/trabajos60/metodologias-desarrollo-software/metodologias-desarrollo-software.shtml>.
20. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES I. [En línea]
<http://www.isecuniv.edu.mx/documentos/CLASE%203%20SI.pdf>.
21. **J Kabir, Mohammed.** Servidor Apache 2. Pág 42.
22. Gestión de la Información [En línea]
<http://informationmanagement.wordpress.com/category/gestion/gestion-de-la-informacion/>

Bibliografía

1. **Paseiro Guiribitey, Grey y Socarrás Salas, Yainuvis.** *GREHUCORP: Sistema para la integración de la información de Recursos Humanos (Módulo Recuperación)*. C. Habana; CUJAE : s.n., 2006.
2. El Recurso Humano Sistemas De Informacion. *El Recurso Humano Sistemas De Informacion*. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.mitecnologico.com>.
3. <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/revistas/index/assoc/HASH01ac/0a259772.dir/doc.pdf>. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.bibliociencias.cu>.
4. **Yovany, Morales Cordero.** La Informática Aplicada a la Administración Sistemas de Información de Recursos Humanos. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://www.monografias.com/trabajos34/sistemas-informacion/sistemas-informacion.shtml>.
5. **Idalberto, Chiavenato.** Administración de Recursos Humanos; 2da edición. s.l. : McGRAW-HILL 1994, P.481.
6. Herramientas para la Administracion de Grupos de Trabajo. [En línea] [Citado el: 18 de Febrero de 2009.] http://www.freedownloadcenter.com/es/Negocio/Herramientas_para_la_Administracion_de_Grupos_de_Trabajo/HRmgr.html.
7. Software para la Gestión de Recursos Humanos. [En línea] [Citado el: 20 de Febrero de 2009.] <http://hrcorporate.intelexion.com>.
8. **Joseph, Schmuller.** Aprendiendo UML en 24 horas. [Pdf]. México : PEARSON EDUCACION, 2000.
9. **Carrero, Baillo Fernández.** Glosario de términos hosting y alojamiento web. [En línea] 01 de Marzo de 2009. <http://www.zonaserver.es/glosario.html>.
10. **Rodas Hinostraza, Raúl.** Características de PHP. [En línea] [Citado el: 01 de Marzo de 2009.] <http://www.linuxcentro.net/linux/staticpages/index.php?page=CaracteristicasPHP>.
11. **Damián, Pérez Valdés.** Los diferentes lenguajes de programación para la Web. *desarrolloweb.com. Los diferentes lenguajes de programación para la Web*". [En línea] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web>.
12. **Prado, Robles, Javier, Tomás y Raúl, Turienzo Fernández.** Introducción a PostgreSQL [en línea]. [En línea] <http://programacion.com>.
13. **Worsley, John, Drake, Joshua.** PostgreSQL Práctico. [En línea] 2001. <http://www.sobl.org/traduccion/practical-postgres/practical-postgres.html>.
14. **Ernesto, Quiñones A.** Introducción a PostgreSQL. [En línea] 2008. <http://www.postgresql.org>.
15. Introducción al desarrollo de software para LAMP. [En línea] 2007. <http://www.utpl.edu.ec/eccb/2007/?cat=66>.

16. **Damián, Pérez Valdés.** Noticias de Informática. [En línea] 2008.
<http://www.radiocaribe.co.cu/secundaria/informatica/342.htm>.
17. librosWeb.es. [En línea] http://www.librosWeb.es/symfony/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
18. **Jacobson, I, Booch, G y Rumbaugh, J.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. La Habana : s.n., 2004.
19. **Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. [En línea]
<http://www.monografias.com/trabajos60/metodologias-desarrollo-software/metodologias-desarrollo-software.shtml>.
20. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y TOMA DE DECISIONES I. [En línea]
<http://www.isecuniv.edu.mx/documentos/CLASE%203%20SI.pdf>.
21. **J Kabir, Mohammed.** Servidor Apache 2. Pág 42.
22. Gestión de la Información [En línea]
<http://informationmanagement.wordpress.com/category/gestion/gestion-de-la-informacion/>

Glosario de Términos

CASE: Computer Aided Software / Ingeniería de Software Asistida por Computadora desarrollada por Rational Corporation.

CPUs: Central Processing Unit / Unidad de Proceso Central, La CPU es el cerebro del ordenador.

Framework: Es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

FTP: File Transfer Protocol / Protocolo de Transferencia de Archivos.

GOF: Patrones de diseño es una herramienta fundamental para el diseño.

GRASP: Patrones de diseño para Asignar Responsabilidades.

GUI: Graphical User Interface / Interfaz Gráfica de Usuario. Programa software que gestiona la interacción con el usuario de manera gráfica mediante el uso de íconos, menú, mouse, etc.

Hardware: Es el conjunto de dispositivos electrónicos que proporciona la capacidad de computación y los dispositivos electromecánicos encargados de extraer o suministrar la información en/de los soportes magnéticos.

HTML: HyperText Markup Language / Lenguaje de Marcas de Hipertexto, es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web.

HTTP: HyperText Transfer Protocol / Es el protocolo de transferencia de hipertexto / usado en cada transacción de la Web (WWW).

HTTPS: Hypertext Transfer Protocol Secure / Protocolo seguro de transferencia de hipertexto.

IDE: Integrated Development Environment / Entorno de Desarrollo Integrado. Entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI.

IP: Internet Protocol.

LDAP: Es un protocolo a nivel de aplicación, que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP también es considerado una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser diferente) al que pueden realizarse consultas. Habitualmente, almacena la información de login (usuario y contraseña) y es utilizado para autenticarse

aunque es posible almacenar otra información (datos de contacto del usuario, ubicación de diversos recursos de la red, permisos, certificados, etc.). En conclusión, LDAP es un protocolo de acceso unificado a un conjunto de información sobre una red.

LINUX: Es un Sistema Operativo. Es una implementación de libre distribución UNIX para computadoras personales (PC), servidores, y estaciones de trabajo.

MAC: (Media Access Control Address / Dirección de Control de Acceso al Medio).

Microsoft SQL Server: Constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL, Interbase o MySQL

MVC: Model – View - Controller / Modelo Vista Controlador.

MySQL: Sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario.

OMG: Object Management Group. Es una asociación sin fines de lucro formada por grandes corporaciones, muchas de ellas de la industria del software, como IBM, Apple, Sun Microsystems y HP.

ORACLE: Se considera como uno de los sistemas de bases de datos más completos.

ORDBMS: Object-Relational Database Management System. / Sistemas de Base de Datos Relacionado a Objeto.

PHP: Hypertext Preprocessor / Lenguaje de programación del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas.

RUP: Rational Unified Process / Proceso Unificado de Desarrollo. Metodología para el desarrollo de software.

SOAP: Protocolo Simple de Acceso a Objetos. Basado en XML, que permite la interacción entre varios dispositivos y que tiene la capacidad de transmitir información compleja.

Software: Es el conjunto de programas de computación encargados de suministrar la información deseada al cliente, con la coordinación y relación requerida.

TCP/IP: Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP), es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa.

UML: Unified Modeling Language / Lenguaje Unificado de Modelado.

Web: World Wide Web o WWW.



Windows: Familia de sistemas operativos desarrollados y comercializados por Microsoft. Existen versiones para hogares, empresas, servidores y dispositivos móviles, como computadores de bolsillo y teléfonos inteligentes.

WML: Wireless Markup Language / Una versión reducida de HTML, utilizada para crear páginas destinadas a las pantallas de terminales móviles.

Anexos

Anexo 1. Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio en formato expandido.

Caso de Uso: Registrar Proyectos Productivos	
Actores:	Directivo UCI
Trabajadores:	Vicedecano de Producción y Secretaria de Producción.
Resumen	El caso de uso inicia cuando un directivo de la UCI se acerca a la facultad y plantea la necesidad de comenzar un proyecto productivo. El Vicedecano de Producción solicita los datos del proyecto y le asigna el laboratorio, los estudiantes, el líder etc. Que formarán parte del proyecto. Registra el proyecto con todos sus datos. Finaliza el caso de uso.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El directivo se dirige a la facultad para proponer un proyecto productivo.	1.1 El Vicedecano de Producción solicita los datos del proyecto.
2. El directivo entrega los datos del proyecto que desea comenzar.	2.1 El Vicedecano de Producción analiza los datos del proyecto. 2.2 Si el Vicedecano de Producción aprueba los datos del nuevo proyecto y decide que puede emprenderlo, solicita a la secretaria los listados de los estudiantes, profesores y laboratorios de la facultad. 2.3 La secretaria le entrega los listados al Vicedecano de Producción. 2.4 El Vicedecano de Producción conforma el proyecto con los estudiantes, profesores y le asigna uno o varios laboratorios en dependencia de la magnitud del proyecto y

	registra el nuevo proyecto que ha quedado conformado.
Flujos Alternos de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
2.	2.2 Si el Vicedecano de Producción no aprueba los datos del nuevo proyecto y decide que no puede emprenderlo, le comunica al cliente que su proyecto no ha sido aprobado.

Tabla 3: Descripción del CUN: Registrar Proyectos Productivos.

Caso de Uso: Registrar Profesores	
Actores:	Profesor
Trabajadores:	Jefe de Departamento
Descripción:	El caso de uso se inicia cuando el profesor se presenta en la facultad para registrarse. El Jefe de Departamento recoge sus datos en el registro de profesores y si es necesaria alguna certificación se la solicita, en caso de no tenerla le informa que no puede registrar el dato, luego ubica al profesor en un colectivo.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El profesor se presenta a la facultad para registrarse.	1.1 El Jefe de Departamento solicita los datos del profesor.
2. El profesor informa sus datos.	2.1 El Jefe de Departamento analiza los datos. 2.2 Solicita la certificación del profesor en caso de ser necesaria. 2.3 Informa que no puede registrar sus datos hasta tanto no tenga la certificación.
3. Entrega la certificación	3.1 El Jefe de Departamento recoge los datos aprobados en el registro de profesores.

	3.2 Ubica en un colectivo al profesor, orientando ver al Jefe de Colectivo.
Flujos Alternos de los Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
3.	3.1 Si el Jefe de Departamento no aprueba los datos del nuevo profesor, le comunica al profesor que no ha sido aprobado.

Tabla 4: Descripción del CUN: Registrar Profesores.

Caso de Uso: Registrar Estudiantes	
Actores:	Estudiante
Trabajadores:	Secretaria Docente
Descripción:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante en primer año de la carrera se presenta en la facultad para registrarse. La secretaria docente solicita el carnet de identidad, el título de bachiller, la certificación de 12 grados, además si el estudiante es hombre solicita la baja del servicio militar, luego se registra la matricula del estudiante en el sistema ubicando a dicho estudiante en un grupo.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El estudiante se presenta en la facultad para registrarse.	1.1 La secretaria docente solicita carnet de identidad, certificación de 12 grados, además si es el estudiante es hombre la baja del servicio militar. 1.2 La secretaria docente solicita los datos del estudiante que requiere la hoja de matrícula.
2. El estudiante entrega todas las solicitudes.	2.1 La secretaria docente revisa que todas las solicitudes estén presentes, si falta alguna solicitud, le informa al

	<p>estudiante que no puede registrarse hasta no tener cada solicitud.</p> <p>2.2 La secretaria docente solicita los datos que requiere la matrícula del sistema y se los pregunta al estudiante.</p>
3. El estudiante informa sus datos.	<p>3.1 La secretaria docente introduce los datos en la hoja de matrícula y quedan aprobados en el registro de estudiantes.</p> <p>3.2 La secretaria docente ubica al estudiante en un grupo.</p>

Tabla 5: Descripción del CUN: Registrar Estudiante.

Caso de Uso: Solicitar Reportes de Proyectos Productivos	
Actores:	Directivo UCI
Trabajadores:	Vicedecano de Producción y Líder de Proyecto
Resumen	El caso de uso inicia cuando algún directivo de la facultad o fuera de ella, solicita información detallada acerca de los proyectos productivos existentes en la facultad.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
1. El directivo solicita el estado de los proyectos de la facultad.	<p>1.1 El Vicedecano de Producción solicita al Líder la información sobre su Proyecto.</p> <p>1.2 El Líder entrega un informe con el estado del proyecto.</p> <p>1.3 El Vicedecano recibe los datos del Líder y crea un reporte completo de los datos.</p> <p>1.4 El Vicedecano entrega el reporte con los datos del proyecto al Directivo UCI</p>
2. El Directivo UCI recibe los datos del proyecto elaborado por el Vicedecano de Producción.	

Tabla 6: Descripción del CUN Asociado: Solicitar Reportes de los Proyectos Productivos.

Caso de Uso: Solicitar Reportes de Profesores	
Actores:	Directivo
Trabajadores:	Jefes de Departamentos
Descripción:	El caso de uso se inicia cuando un Directivo necesita conocer algún dato de un profesor, éste le pide al Jefe de Departamento dicha información, el Jefe de Departamento verifica si el Superior puede tener acceso a la información, busca el(s) dato(s) en el registro de profesores y se lo comunica al Superior. El caso de uso termina cuando el Superior recibe la información.
Resumen:	El caso de uso inicia cuando algún directivo de la facultad, solicita información detallada acerca de los profesores que trabajan en la facultad. El Jefe del Departamento pregunta el tipo de información exacta que el directivo desea obtener de ese profesor y elabora el reporte.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del Negocio
1. El directivo solicita información.	1.1 El Jefe del Departamento pregunta el tipo de información exacta que se desea obtener del profesor. 1.2 El Jefe de Departamento verifica si tiene acceso a la información.
2. El directivo le detalla la información que desea obtener.	2.1 Si es aprobado el acceso a la información el Jefe del Departamento elabora el reporte con la información señalada y se lo entrega.
3. El directivo recibe el reporte elaborado por el Jefe del Departamento.	

Tabla 7: Descripción del CUN Asociado: Solicitar Reportes de los Profesores.

Caso de Uso Asociado: Solicitar Reportes de Estudiantes	
Actores:	Directivo
Trabajadores:	Jefes de Departamentos, Profesores
Resumen	El caso de uso inicia cuando algún directivo de la facultad, solicita información detallada acerca de los estudiantes en la facultad. El Jefe del Departamento pregunta el tipo de información que el directivo desea obtener y elabora el reporte.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del actor	Respuesta del Negocio
1. El directivo solicita información.	1.1 El Jefe del Departamento pregunta el tipo de información exacta que se desea obtener.
2. El directivo le detalla la información que desea obtener.	2.1 Si el Jefe del Departamento cuenta en ese momento con la información que desea el Directivo, elabora el reporte con la información señalada y se lo entrega. 2.2 Si la información que desea obtener el Directivo la posee el Profesor, solicita a este el registro donde se encuentra toda la labor del estudiante. 2.3 El profesor le entrega el registro con los listados del estudiante al Jefe del Departamento. 2.4 El Jefe del Departamento elabora el reporte con la información señalada y se lo entrega al Directivo
3. El directivo recibe el reporte elaborado por el Jefe del Departamento.	

Tabla 8: Descripción del CUN Solicitar Reportes Estudiantes.

Anexo 2. Diagramas de Actividades

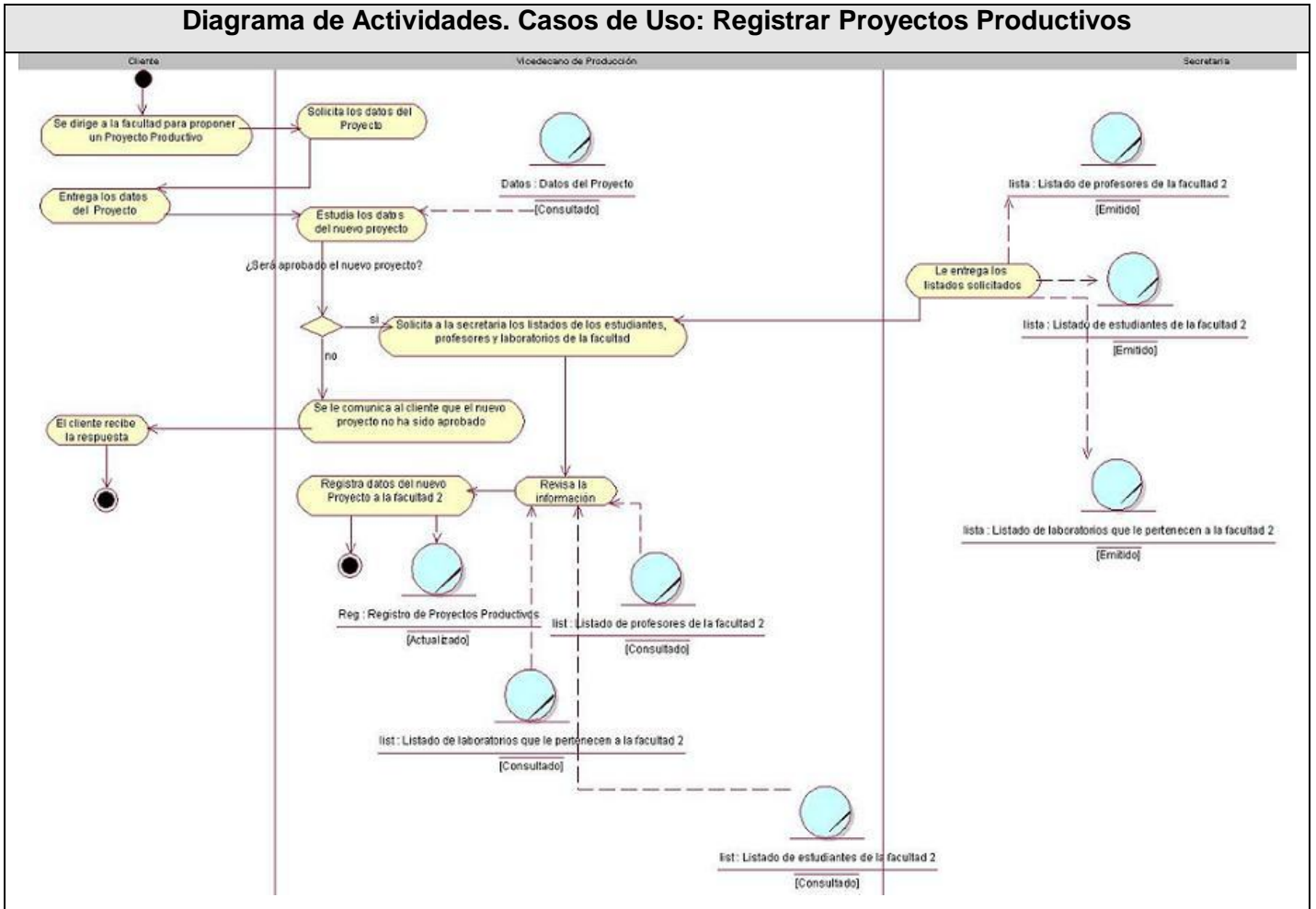


Figura 3: Diagrama de Actividades del CUN: "Registrar Proyectos Productivos".

Diagrama de Actividades. Caso de Uso: Registrar Profesores

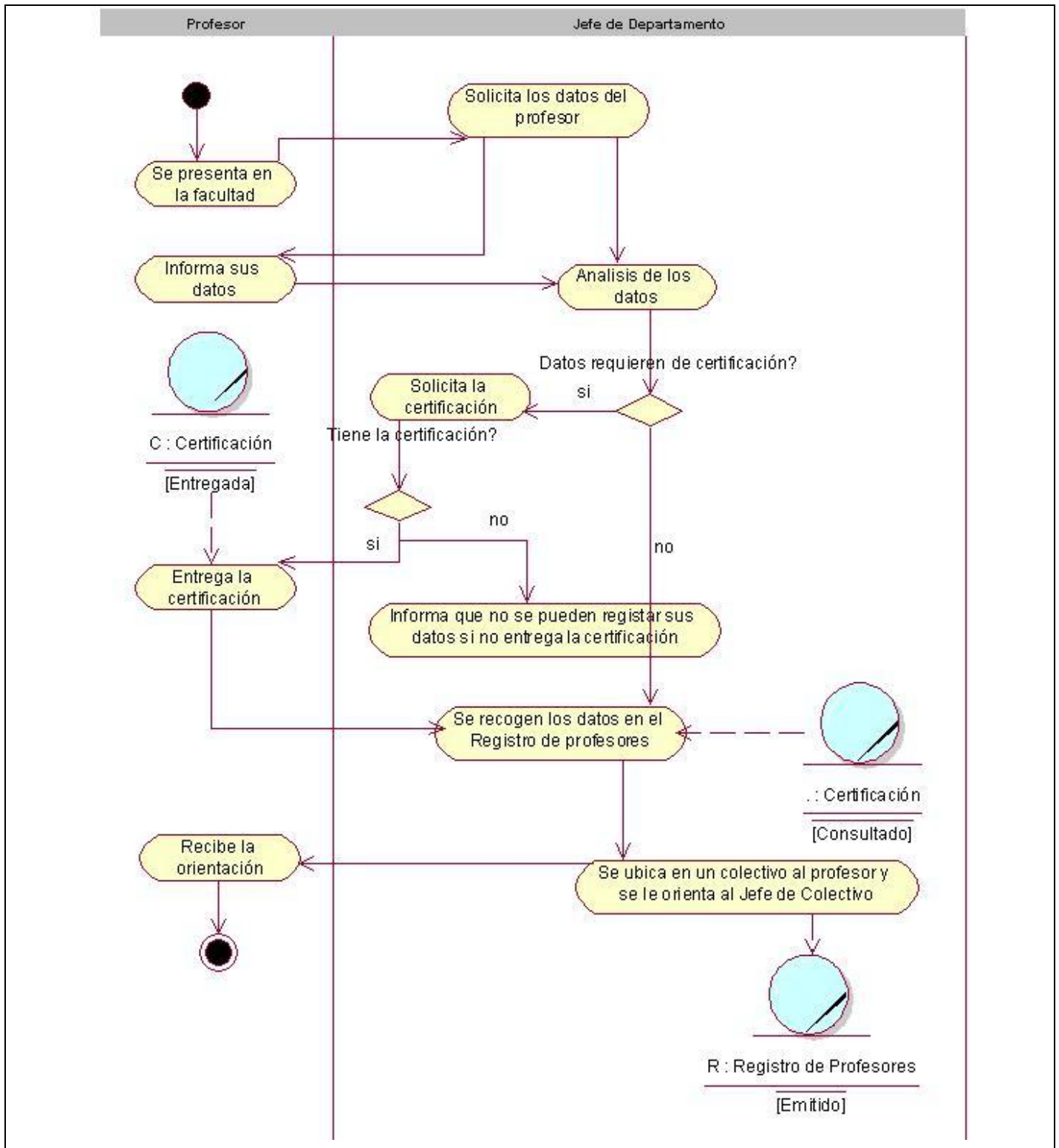


Figura 4: Diagrama de Actividades del CUN: “Registrar Profesores”.

Diagrama de Actividades. Casos de Uso: Registrar Estudiantes

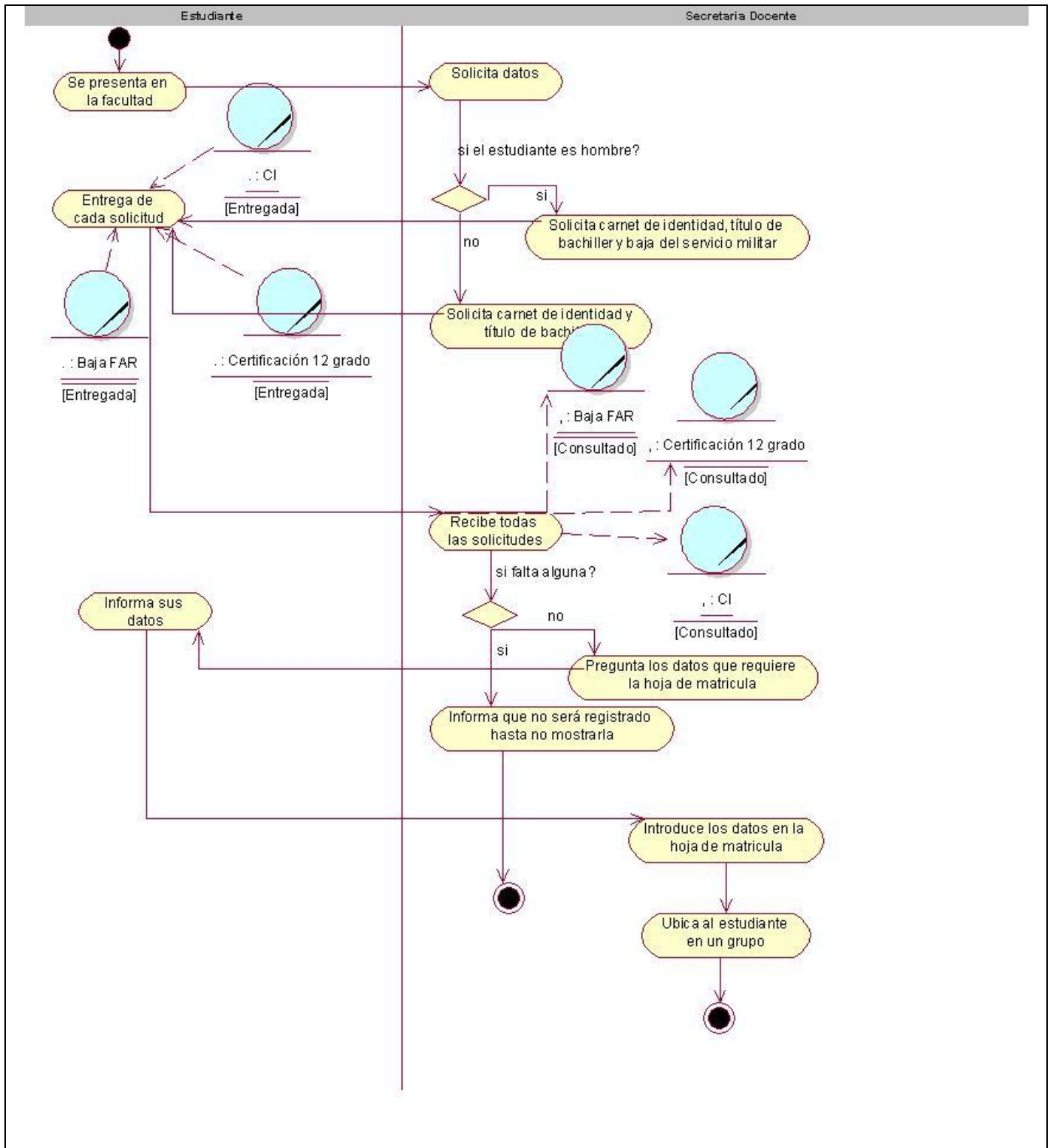


Figura 5: Diagrama de Actividades del CUN: "Registrar Estudiantes".

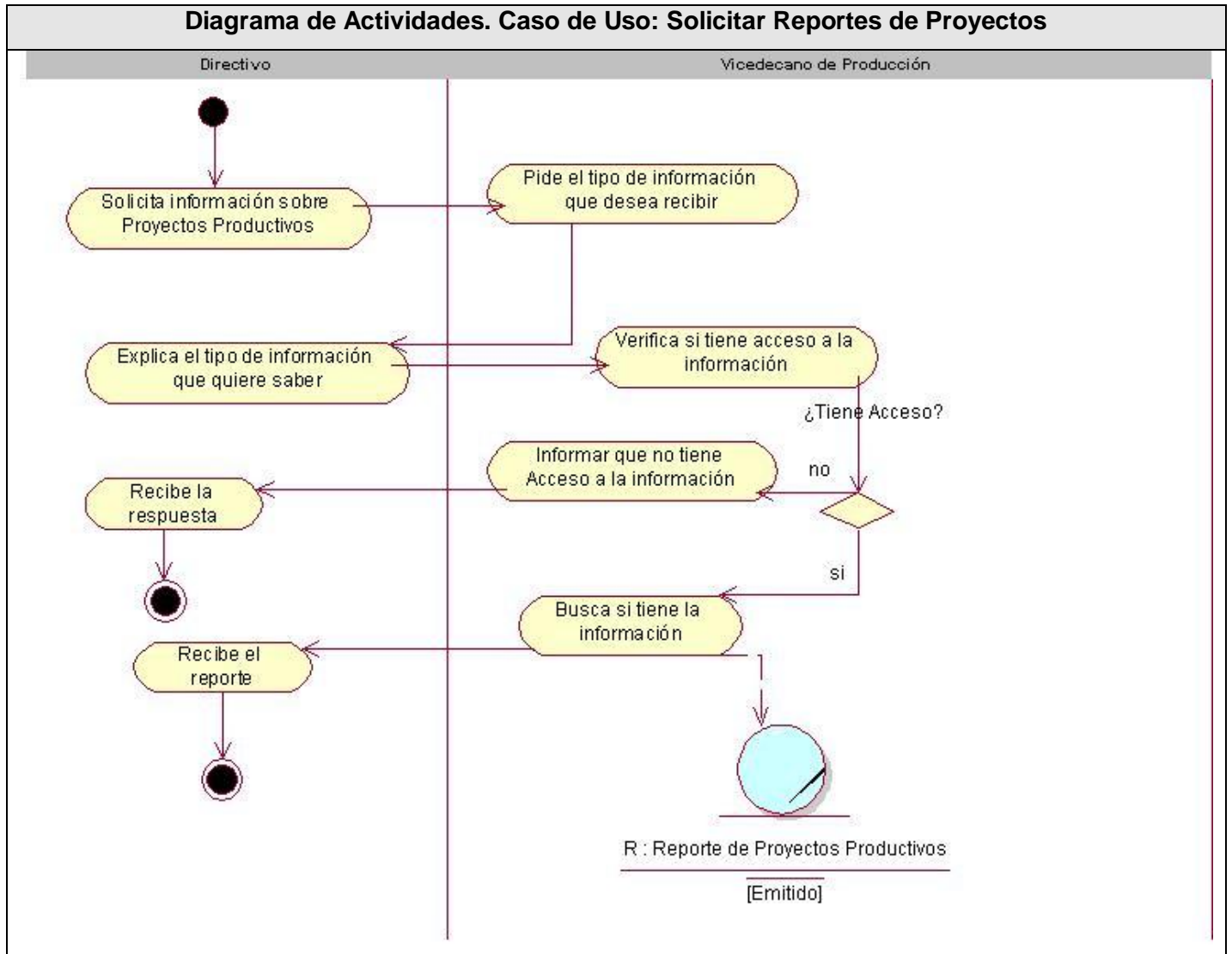


Figura 6: Diagrama de Actividades del CUN: "Solicitar Reportes de Proyectos".

Diagramas de Actividades. Caso de Uso: Solicitar Reportes de Estudiantes

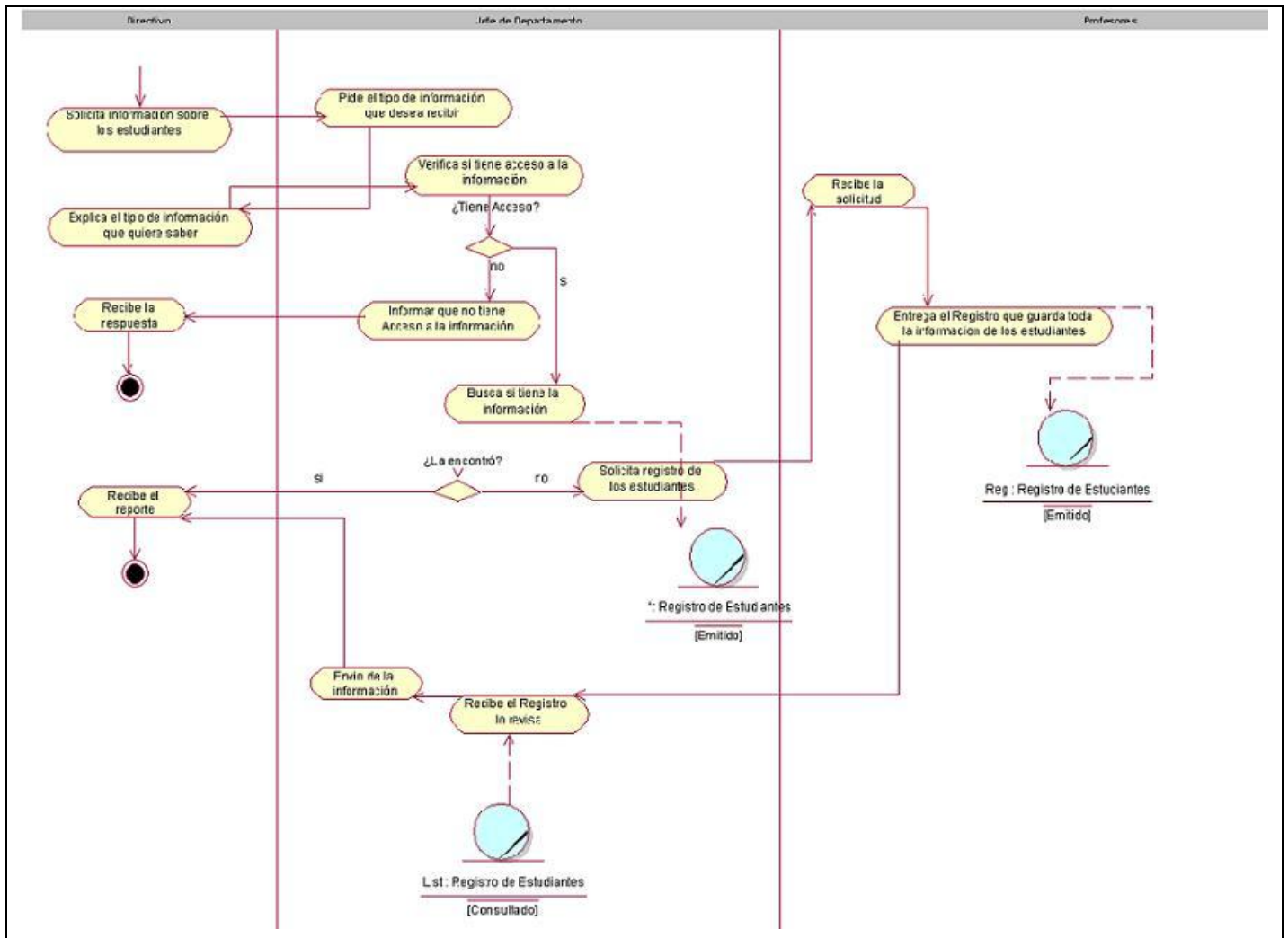


Figura 7: Diagrama de Actividades del CUN: “Solicitar Reportes de Estudiantes”.

Diagrama de Actividades. Caso de Uso: Solicitar Reporte de Profesores

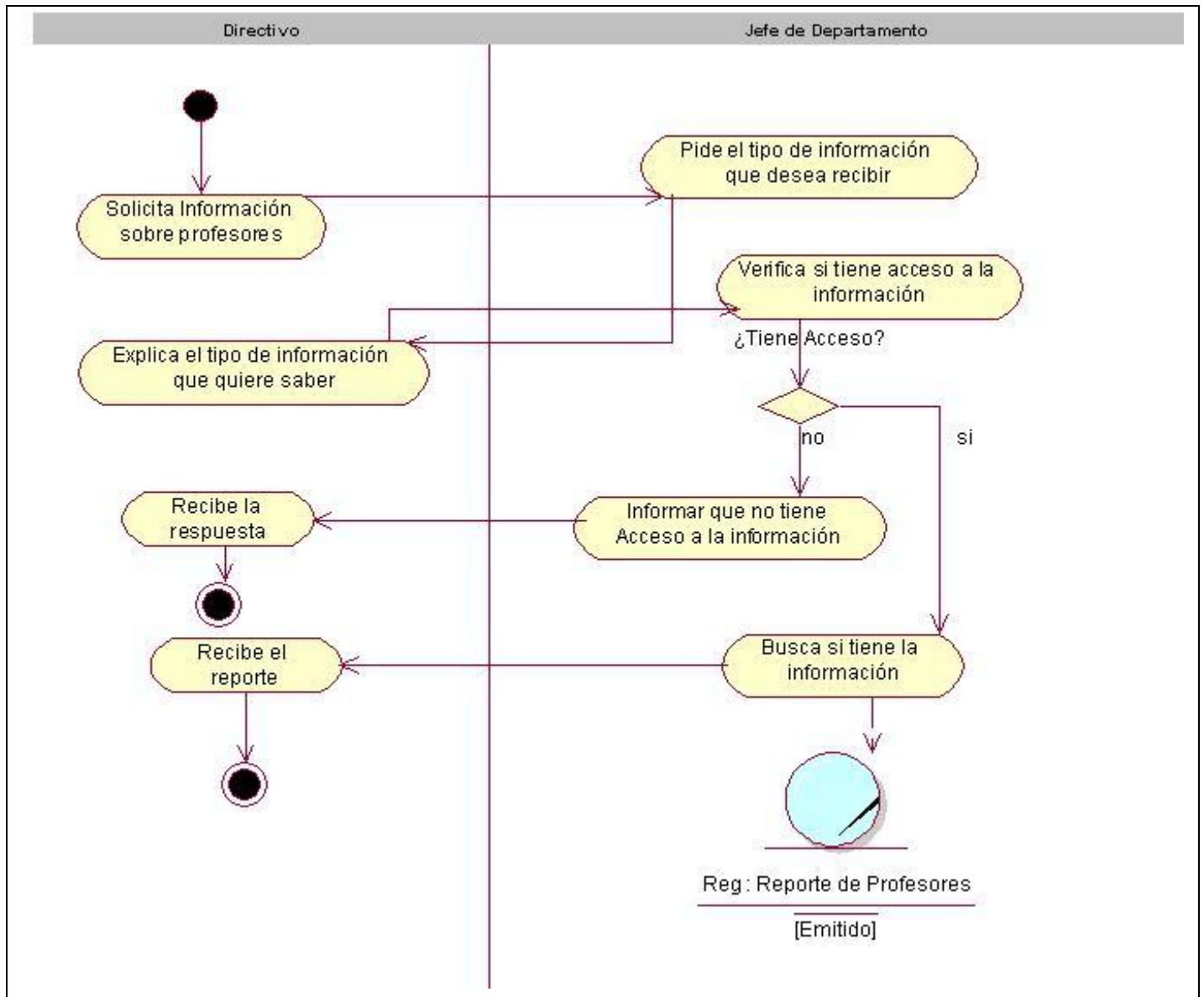


Figura 8: Diagrama de Actividades del CUN: "Solicitar Reportes de Profesores".

Anexo 3. Modelo de objetos

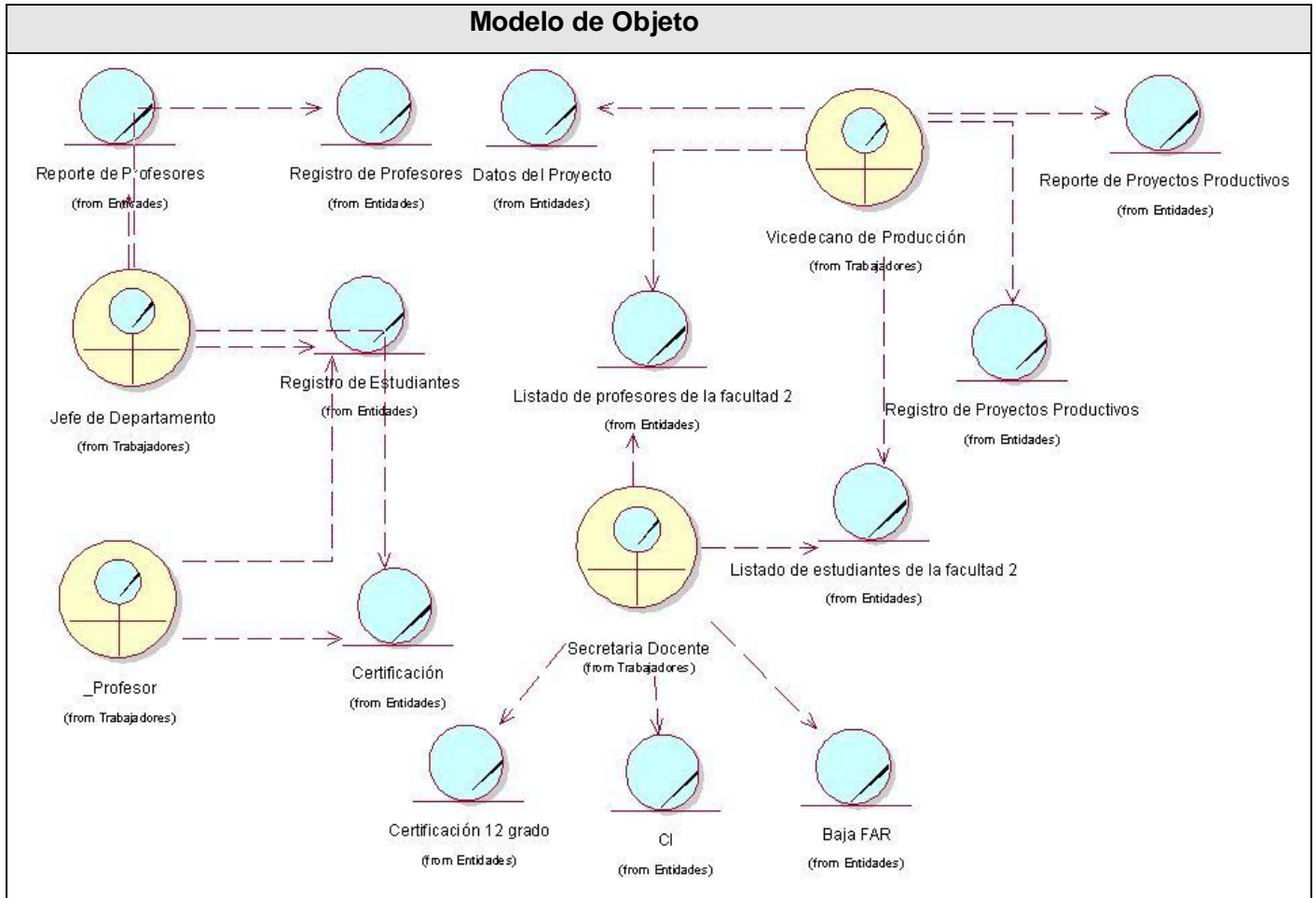


Figura 9: Modelo de Objetos del Negocio.

Anexo 4. Descripción textual de los Casos de Uso del Sistema

Nombre del Caso de Uso: Crear Perfil de Estudiante	
Actores:	Estudiante
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante indica que desea crear su perfil. El caso de uso termina cuando los datos del estudiante son guardados en la base de datos.

Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF1
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Estudiante selecciona la opción del menú del inicio de “Estudiante”.	1.1 El sistema muestra la siguiente opción cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Crear Perfil de Estudiante.
2. El estudiante escoge la opción “Crear Perfil de Estudiante”.	2.1 El sistema muestra la interfaz para introducir los datos del perfil necesarios a adicionar.
3. El estudiante introduce los datos de su perfil y selecciona la opción “Insertar Datos”.	3.1 El sistema verifica la validez de los datos introducidos. 3.2 Si los datos son válidos, el sistema crea el perfil del estudiante en la base de datos y sale una interfaz con los nombres y apellidos del estudiante que creó su perfil. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
3. a	3.2 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Pos condiciones:	El perfil del estudiante queda creado en la base de datos.
Prioridad:	Crítico

Tabla 9: Descripción de CUS Crear Perfil de Estudiante.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Perfil de Estudiante	
Actores:	Secretaria Docente

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Secretaria Docente verifica que existe algún error en los datos que llenó el Estudiante en su Perfil o que dicho Estudiante se ha dado de baja de la facultad, indicando que desea modificar o eliminar su perfil. El caso de uso termina cuando los datos del estudiante son guardados o actualizados en la base de datos.
Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF2,RF3
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. La Secretaria Docente selecciona la opción del menú del inicio de “Estudiante”.	1. El sistema muestra la siguiente opción cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar Perfil.
Sección: Modificar Perfil de Estudiante.	
Flujo Normal de los Eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. La Secretaria Docente escoge la opción “Gestionar Perfil de Estudiante”.	2.1 El sistema muestra el listado de los estudiantes que han creado su perfil.
	2.2 El sistema le da la opción a la Secretaria Docente de escoger el perfil que desea modificar.
3. La Secretaria Docente modifica los datos en el perfil de estudiante y selecciona la opción “Guardar Cambios”.	3.1 El sistema válida los datos 3.2 El sistema guarda los datos
Flujos Alternos	
3. a	3.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.

3. b El estudiante decide que no desea modificar su perfil de proyecto y presiona el botón "Cancelar".	3.2 El sistema no modifica los datos del perfil de estudiante y muestra la interfaz de inicio de la aplicación
Sección: Eliminar Perfil de Estudiante.	
Flujo Normal de los Eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. La Secretaria Docente escoge la opción "Gestionar Perfil de Estudiante".	2.1 El sistema muestra el listado de los estudiantes existentes en la base de datos.
3. La Secretaria Docente selecciona el perfil o los perfiles que desea eliminar.	3.1 El sistema muestra el siguiente mensaje: ¿Estás seguro que desea eliminar?
4. La Secretaria Docente si escoge el botón Aceptar.	4.1 El sistema elimina el perfil del estudiante de la base de datos y muestra la página actualizada.
5. La Secretaria escoge el botón Cancelar.	5.1 El sistema muestra la página actual con el listado de estudiantes
Pos condiciones:	El perfil de estudiante queda actualizado en la base de datos por la modificación antes realizada.
Prioridad:	Crítico

Tabla 10: Descripción de CUS Gestionar Perfil de Estudiante.

Nombre del Caso de Uso: Crear Perfil de Profesor	
Actores:	Profesor
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Profesor indica que desea crear su perfil. El caso de uso termina cuando los datos del Profesor son guardados en la base de datos.
Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF4
Flujo Normal de Eventos	

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Profesor selecciona la opción del menú del inicio de “Profesor”.	1.1 El sistema muestra la siguiente opción cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Crear Perfil de Profesor.
2. El Profesor escoge la opción “Crear Perfil de Profesor”.	2.1 El sistema muestra la interfaz para introducir los datos del perfil necesarios a adicionar.
3. El Profesor introduce los datos de su perfil selecciona la opción “Insertar Datos”.	3.1 El sistema verifica la validez de los datos introducidos. 3.2 Si los datos son válidos, el sistema crea el perfil del Profesor en la base de datos y sale una interfaz con los nombres y apellidos del Profesor que acaba de crear su perfil. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
3. a	3.2 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Pos condiciones:	El perfil del Profesor queda creado en la base de datos.
Prioridad:	Crítico

Tabla 11: Descripción de CUS Crear Perfil de Profesor.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Perfil de Profesor	
Actores:	Jefe de Departamento

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Departamento verifica que existe algún error en los datos que llenó el Profesor en su Perfil o que dicho Profesor se ha dado de baja de la facultad, indicando así que desea modificar o eliminar su perfil. El caso de uso termina cuando los datos del profesor son guardados o actualizados en la base de datos.
Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF5,RF6
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Jefe de Departamento selecciona la opción del menú del inicio de “Profesor”.	1.1 El sistema muestra la siguiente opción cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar Perfil de Profesor.
Sección: Modificar Perfil de Profesor.	
Flujo Normal de los Eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Jefe de Departamento escoge la opción “Gestionar Perfil de Estudiante”.	2.1 El sistema muestra el listado de los profesores que han creado su perfil.
	2.2 El sistema le da la opción al Jefe de Departamento de escoger el perfil que desea modificar.
3. El Jefe de Departamento modifica los datos en el perfil de profesor y selecciona la opción “Guardar Cambios”.	3.1 El sistema válida los datos 3.2 El sistema guarda los datos
Flujos Alternos	
3. a	3.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.

3. b El Jefe de Departamento decide que no desea modificar su perfil y presiona el botón "Cancelar".	3.2 El sistema no modifica los datos del perfil de profesor y muestra la interfaz de inicio de la aplicación.
Sección: Eliminar Perfil de Estudiante.	
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Jefe de Departamento escoge la opción "Gestionar Perfil de Profesor".	2.1 El sistema muestra el listado de los profesores existentes en la base de datos.
3. El Jefe de Departamento selecciona el perfil o los perfiles que desea eliminar.	3.1 El sistema muestra el siguiente mensaje: ¿Estás seguro que desea eliminar?
4. El Jefe de Departamento sí selecciona el botón Aceptar.	4.1 El sistema elimina el perfil del profesor de la base de datos y muestra la página actualizada.
5. El Jefe de Departamento escoge el botón Cancelar.	5.1 El sistema muestra la página actual con el listado de profesores.
Pos condiciones:	El perfil de profesor queda actualizado en la base de datos por la modificación antes realizada.
Prioridad:	Crítico

Tabla 12: Descripción de CUS Gestionar Perfil de Profesor.

Nombre del Caso de Uso: Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo	
Actores:	Líder de Proyecto
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Líder de Proyecto indica que desea crear la ficha técnica del proyecto al que pertenece. El caso de uso termina cuando los datos de la ficha técnica son guardados en la base de datos.
Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF7

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Líder de Proyecto selecciona la opción del menú del inicio de "Proyecto".	1.1 El sistema muestra la siguiente operación cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Crear Ficha Técnica.
2. El Líder de Proyecto escoge la opción "Crear Ficha Técnica".	2.1 El sistema muestra la interfaz para introducir los datos de la ficha técnica necesarios a adicionar.
3. El Líder de Proyecto introduce los datos de la ficha técnica de su proyecto y selecciona la opción "Insertar Datos".	3.1 El sistema verifica la validez de los datos introducidos. 3.2 Si los datos son válidos, el sistema crea la ficha técnica del proyecto en la base de datos y sale una interfaz con el nombre del proyecto que se le acaba de crear su ficha. Finaliza el caso de uso.
Flujos Alternos	
3. a	3.2 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.
Pos condiciones:	La Ficha Técnica del Proyecto queda creada en la base de datos.
Prioridad:	Crítico

Tabla 13: Descripción de CUS Crear Ficha Técnica de Proyecto Productivo.

Nombre del Caso de Uso: Gestionar Ficha Técnica de Proyectos Productivos	
Actores:	Vicedecano de Producción

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Vicedecano de Producción verifica que existe algún error en los datos que llenó el Líder de Proyecto en la Ficha Técnica del proyecto o que dicho Proyecto ya haya finalizado, indicando así que desea modificar o eliminar la ficha. El caso de uso termina cuando los datos de la ficha técnica son guardados o actualizados en la base de datos.
Precondiciones:	1. Tiene que haberse autenticado correctamente con los permisos necesarios.
Referencias:	RF8,RF9
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Vicedecano de Producción selecciona la opción del menú del inicio de "Proyecto".	1.1 El sistema muestra la siguiente opción cuando se despliega en el menú de inicio: <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar Ficha Técnica.
Sección: Modificar Perfil de Profesor.	
Flujo Normal de los Eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Vicedecano de Producción escoge la opción "Gestionar Ficha Técnica".	2.1 El sistema muestra el listado de los proyectos que han creado su ficha técnica.
	2.2 El sistema le da la opción al Vicedecano de Producción de escoger la ficha técnica que desea modificar.
3. El Vicedecano de Producción modifica los datos de la ficha técnica del proyecto y selecciona la opción "Guardar Cambios".	3.1 El sistema valida los datos 3.2 El sistema guarda los datos
Flujos Alternos	
3. a	3.1 Si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error indicando que los datos no son válidos.

3. b El Jefe de Departamento decide que no desea modificar su perfil y presiona el botón "Cancelar".	3.2 El sistema no modifica los datos del perfil de profesor y muestra la interfaz de inicio de la aplicación.
Sección: Eliminar Perfil de Estudiante.	
Flujo Normal de los Eventos.	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. El Vicedecano de Producción escoge la opción "Gestionar Ficha Técnica".	2.1 El sistema muestra el listado de los proyectos existentes en la base de datos.
3. El Vicedecano de Producción selecciona la ficha o las fichas técnicas que desea eliminar.	3.1 El sistema muestra el siguiente mensaje: ¿Estás seguro que desea eliminar?
4. El Vicedecano de Producción sí selecciona el botón Aceptar.	4.1 El sistema elimina la ficha técnica del proyecto de la base de datos y muestra la página actualizada.
5. Sí El Vicedecano de Producción escoge el botón Cancelar.	5.1 El sistema muestra la página actual con el listado de los proyectos.
Pos condiciones:	La ficha técnica de los proyectos queda actualizada en la base de datos por la modificación antes realizada.
Prioridad:	Crítico

Tabla 14: Descripción de CUS Gestionar Ficha Técnica de Proyecto Productivo.

Nombre del Caso de Uso: Listar Estudiante	
Actores:	Secretaria Docente
Propósito:	Permitir que la secretaria docente obtenga la información que necesiten sobre los estudiantes.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la Secretaria Docente le indica al sistema que quiere obtener un reporte e indica el tipo de reporte de estudiante que desea. El sistema le muestra todos los datos que tributan al reporte seleccionado. Termina el caso de uso.
Precondiciones:	Requiere haberse autenticado previamente.
Referencias:	RF10, RF11, RF12, RF13 RF14, RF15, RF16, RF17, RF18, RF19, RF20.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. La Secretaria Docente selecciona la opción del menú de "Reportes".	1.1 El sistema despliega el menú y muestra los diferentes reportes que existen.
2. La Secretaria Docente selecciona el Reporte "Listar Estudiantes".	2.1 El sistema muestra una interfaz para escoger el tipo de filtrado por el que desea listar al estudiante. <ul style="list-style-type: none"> • Listado de Estudiantes por Provincia • Listado de Estudiantes por Municipio • Listado de Estudiantes por Sexo • Listado de Estudiantes por Cargo FEU • Listado de Estudiantes por Cargo UJC • Listado de Estudiantes por Vía de Ingreso • Listado de Estudiantes por Nivel Escolar • Listado de Estudiantes por Grupo • Listado de Estudiantes por Militancia • Listado de Estudiantes por Proyecto • Listado de Estudiantes por Rol
	3.1 El sistema muestra los datos correspondientes del reporte solicitado.

Flujo Alternativo de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. a La Secretaria Docente decide que no desea obtener ningún reporte y presiona el botón "Cancelar".	2.1 El sistema re direcciona a la secretaria docente para la página de Inicio.
Pos condiciones:	El reporte queda mostrado en la pantalla para que pueda ser consultado.
Prioridad:	Crítico

Tabla 15: Descripción de CUS Listar Estudiante.

Nombre del Caso de Uso: Listar Profesor	
Actores:	Jefe de Departamento
Propósito:	Permitir que el jefe de departamento obtenga la información que necesiten sobre los profesores.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento le indica al sistema que quiere obtener un reporte e indica el tipo de reporte de profesor que desea. El sistema le muestra todos los datos que tributan al reporte seleccionado. Termina el caso de uso.
Precondiciones:	Requiere haberse autenticado previamente.
Referencias:	RF21, RF22, RF23, RF24, RF25, RF26, RF27, RF28, RF29, RF30, RF31, RF32, RF33, RF34
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Jefe de Departamento selecciona la opción del menú de "Reportes".	1.1El sistema despliega el menú y muestra los diferentes reportes que existen.

<p>2. El jefe de departamento selecciona el Reporte "Listar Profesores".</p>	<p>2.1 El sistema muestra una interfaz para escoger el tipo de filtrado por el que desea listar al profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listado de Profesores por Provincia • Listado de Profesores por Municipio • Listado de Profesores por Sexo • Listado de Profesores por Categoría Docente • Listado de Profesores por Grado Científico • Listado de Profesores por Tiempo en la UCI • Listado de Profesores por Departamento • Listado de Profesores por Especialidad • Listado de Profesores por Asignatura • Listado de Profesores por Proyecto • Listado de Profesores por Residencia (internos o externos) • Listado de Profesores por Rol • Listado de Profesores por Semestre
	<p>3.1 El sistema muestra los datos correspondientes con el reporte solicitado.</p>
<p>Flujo Alternativo de Eventos</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del Sistema</p>
<p>2. a El jefe de departamento decide que no desea obtener ningún reporte y presiona el botón "Cancelar".</p>	<p>2.1 El sistema re direcciona al jefe de departamento para la página de Inicio.</p>
<p>Pos condiciones:</p>	<p>El reporte queda mostrado en la pantalla para que pueda ser consultado.</p>
<p>Prioridad:</p>	<p>Crítico</p>

Tabla 16: Descripción de CUS Listar Profesor.

Nombre del Caso de Uso: Listar Proyecto Productivo	
Actores:	Vicedecano de Producción
Propósito:	Permitir que el vicedecano de producción obtenga la información que necesiten sobre los proyectos.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el vicedecano de producción le indica al sistema que quiere obtener un reporte e indica el tipo de reporte de proyecto que desea. El sistema le muestra todos los datos que tributan al reporte seleccionado. Termina el caso de uso.
Precondiciones:	Requiere haberse autenticado previamente.
Referencias:	RF35, RF36, RF37, RF38, RF39,RF40, RF41.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El vicedecano de producción selecciona la opción del menú de "Reportes".	1.1 El sistema despliega el menú y muestra los diferentes reportes que existen.
2. El vicedecano de producción selecciona el Reporte "Listar Proyectos".	2.1 El sistema muestra una interfaz para escoger el tipo de filtrado por el que desea listar al proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Listado de Proyectos por Nombre del Código • Listado de Proyectos por Nombre • Listado de Proyectos por Plataforma • Listado de Proyectos por Programa
	3.1 El sistema muestra los datos correspondientes con el reporte solicitado.
Flujo Alternativo de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
2. a El Vicedecano de Producción decide que no desea obtener ningún reporte y presiona el botón "Cancelar".	2.1 El sistema re direcciona a Vicedecano de Producción para la página de Inicio.

Pos condiciones:	El reporte queda mostrado en la pantalla para que pueda ser consultado.
Prioridad:	Crítico

Tabla 17: Descripción de CUS Listar Proyecto Productivo.

Anexo 5. Diagramas de Colaboración

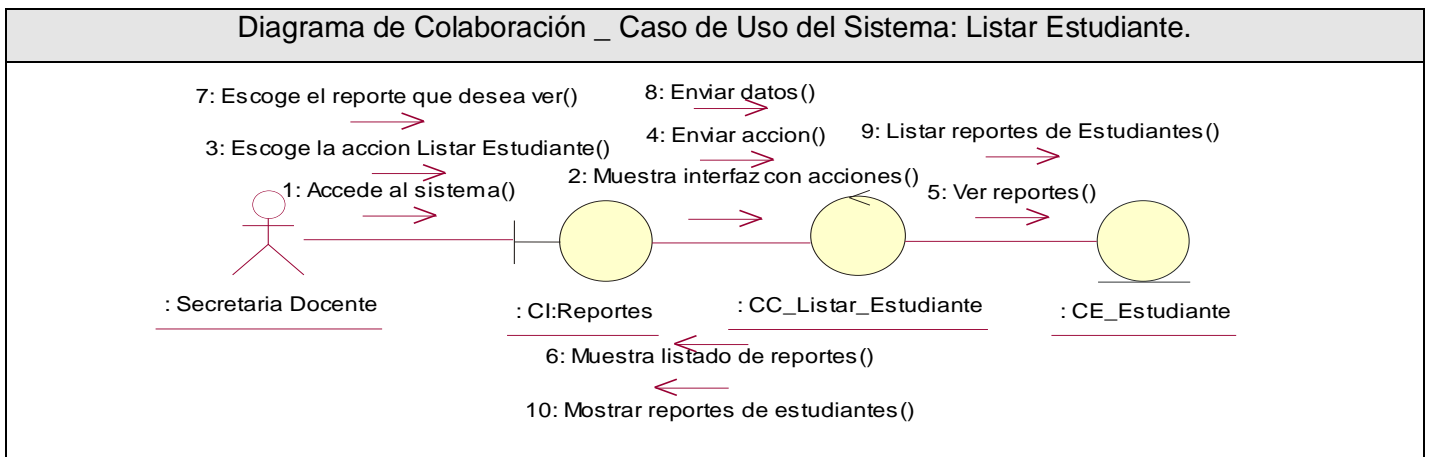


Figura 20: Diagrama de Colaboración: CU Listar Estudiante.

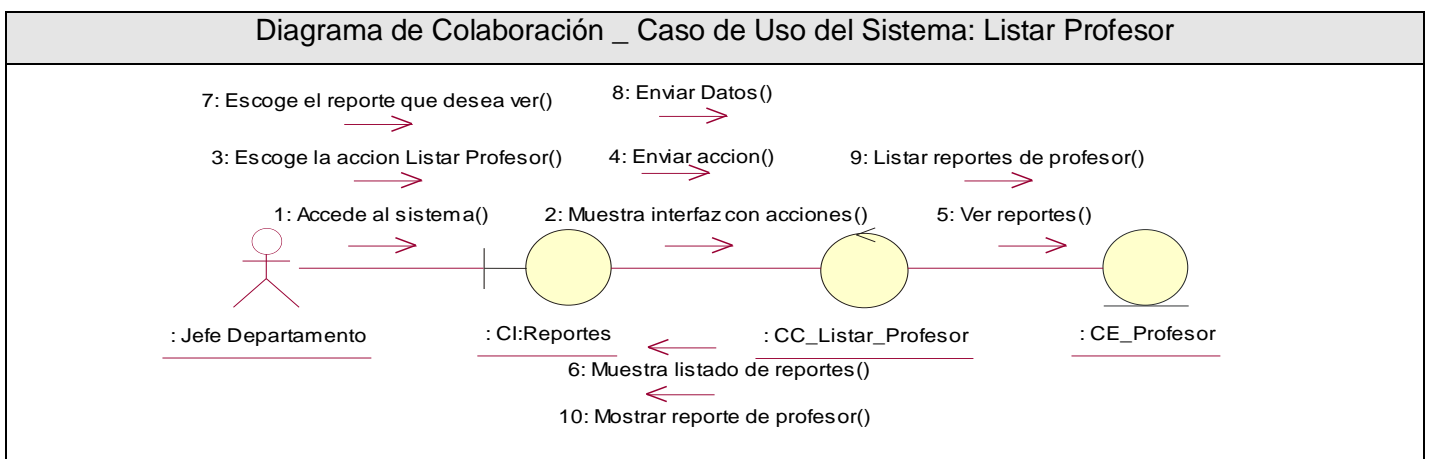


Figura 21: Diagrama de Colaboración: CU Listar Profesor.

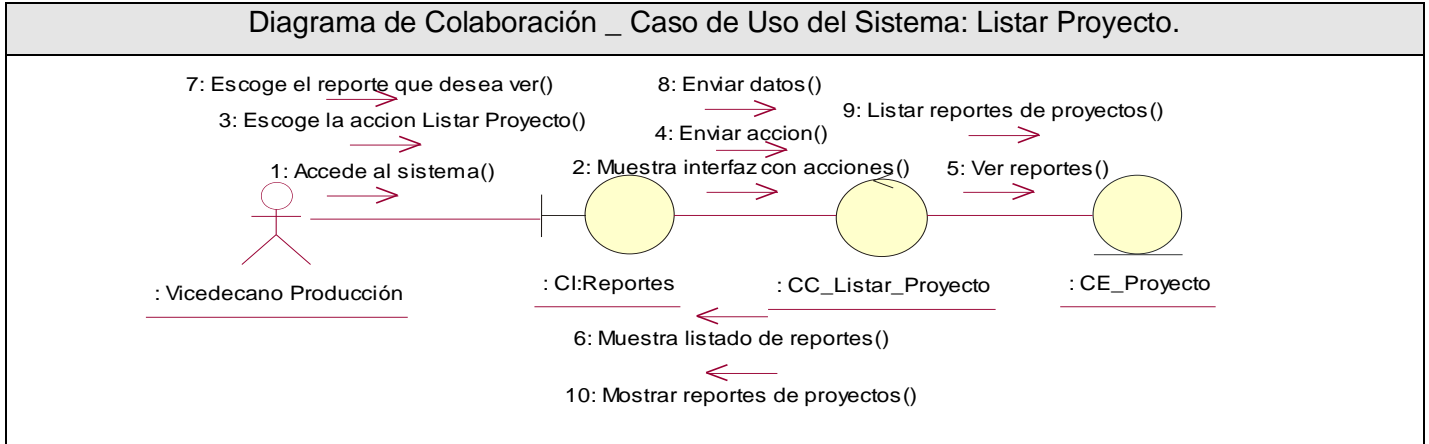


Figura 22: Diagrama de Colaboración: CU Listar Proyecto.

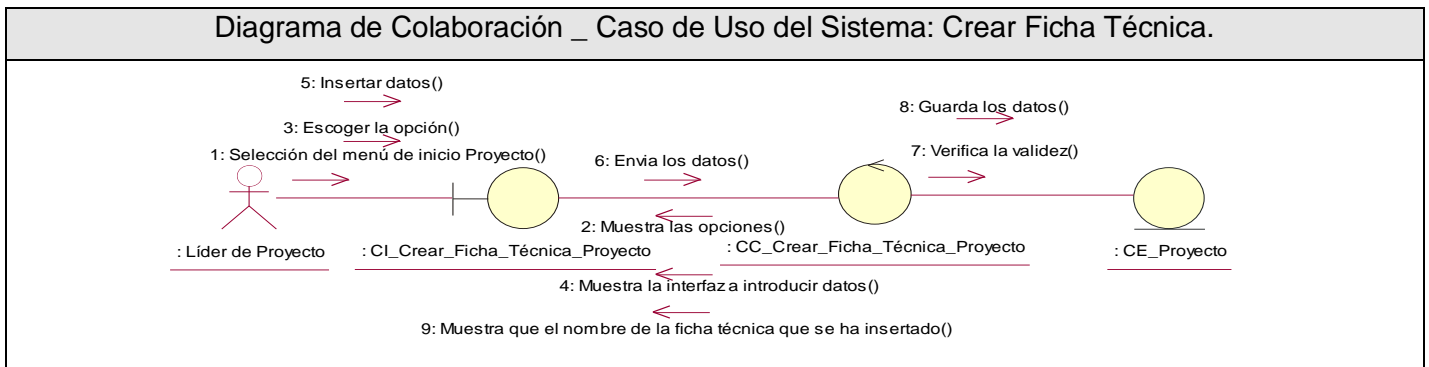
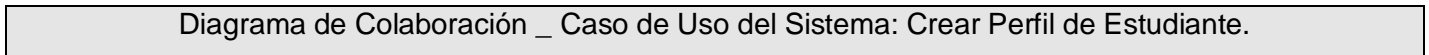


Figura 23: Diagrama de Colaboración: CU Crear Ficha Técnica.



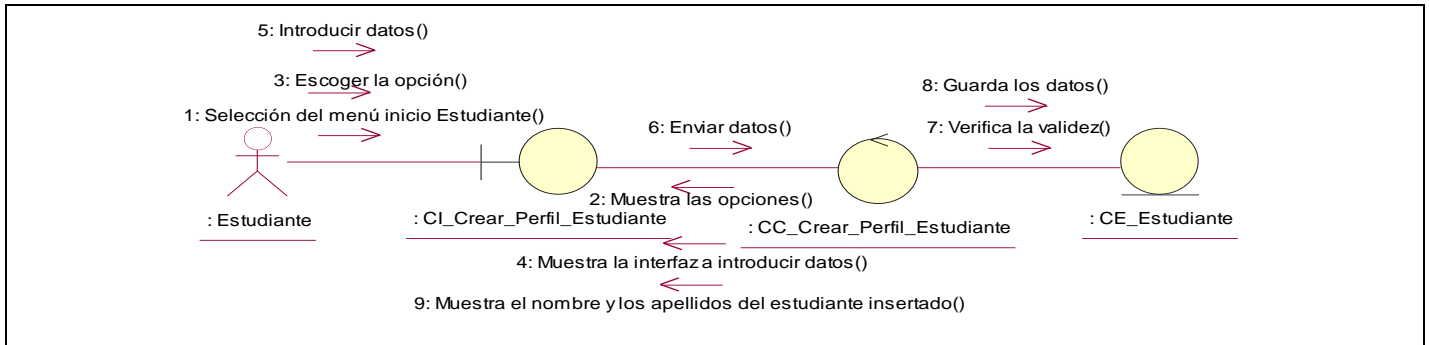


Figura 24: Diagrama de Colaboración: CU Crear Perfil de Estudiante.

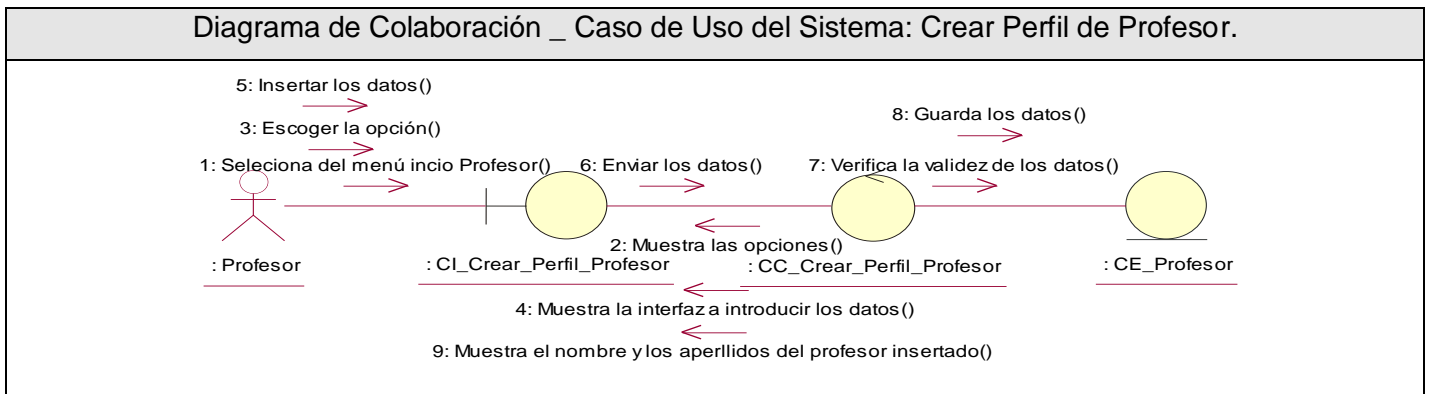


Figura 25: Diagrama de Colaboración: CU Crear Perfil de Profesor.

Diagrama de Colaboración _ Caso de Uso del Sistema: Gestionar Perfil de Estudiante. Sección Modificar Perfil de Estudiante.

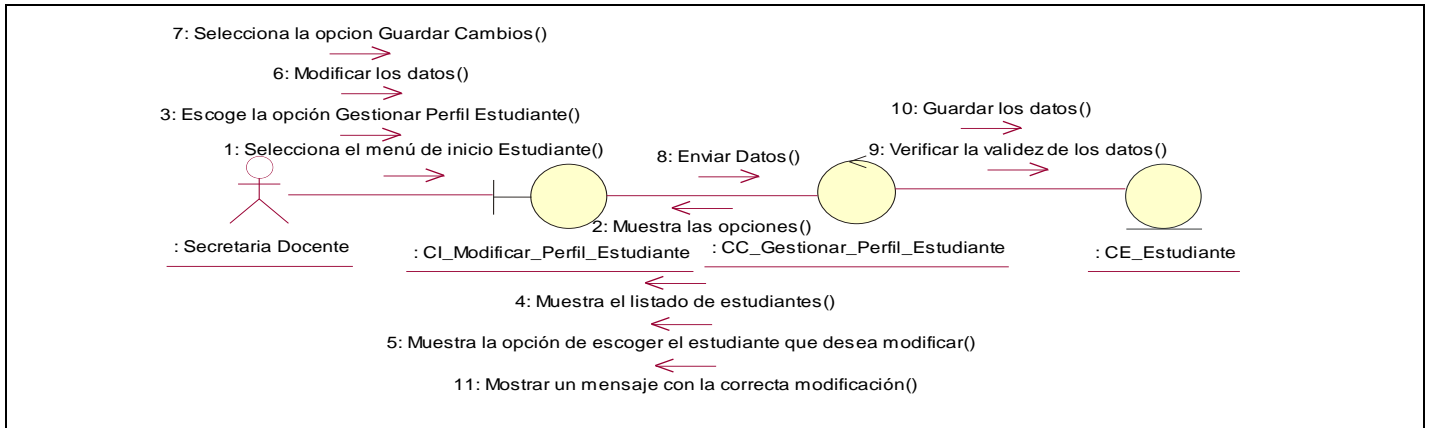


Figura 26: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Estudiante. Sección Modificar.

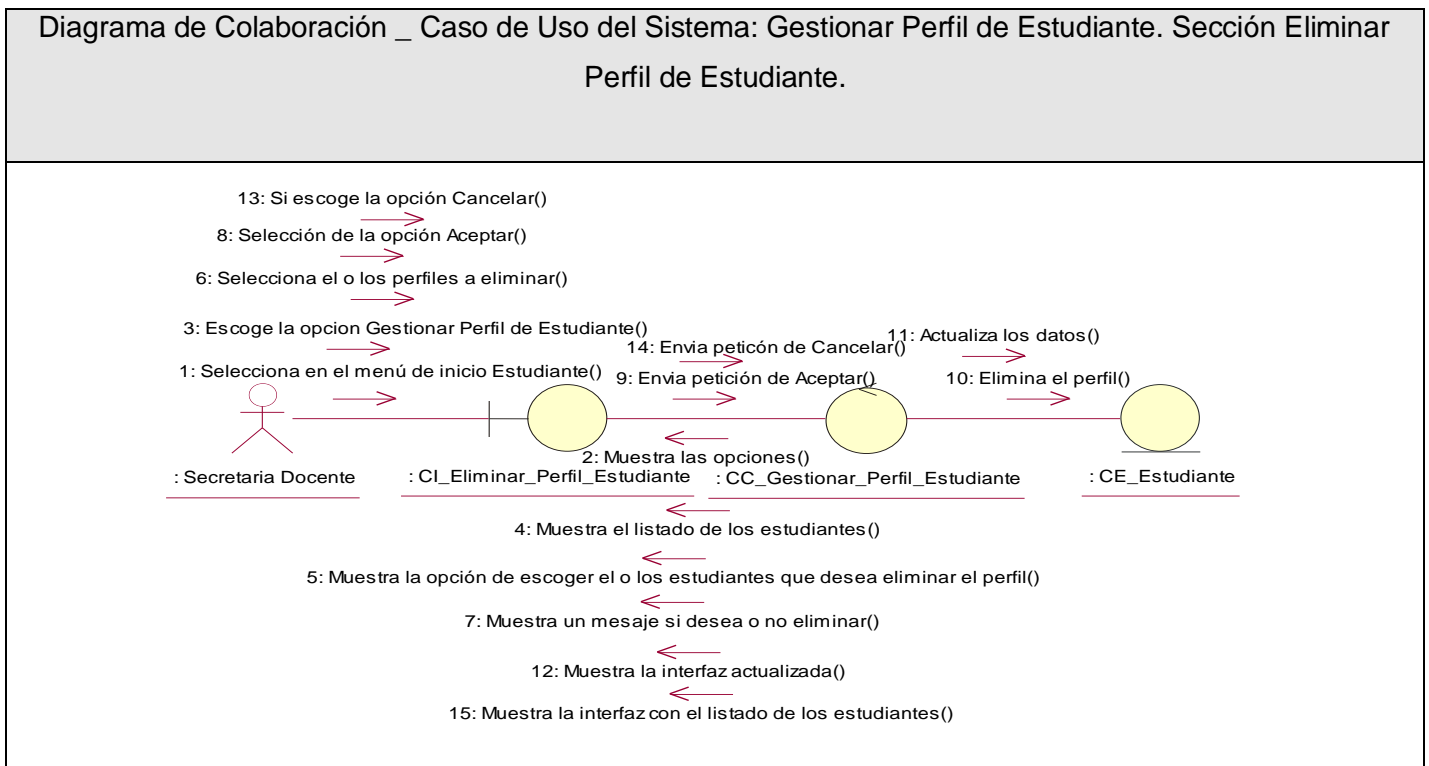


Figura 27: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Estudiante. Sección Eliminar.

Diagrama de Colaboración _ Caso de Uso del Sistema: Gestionar Perfil de Profesor. Sección Modificar Perfil de Profesor.

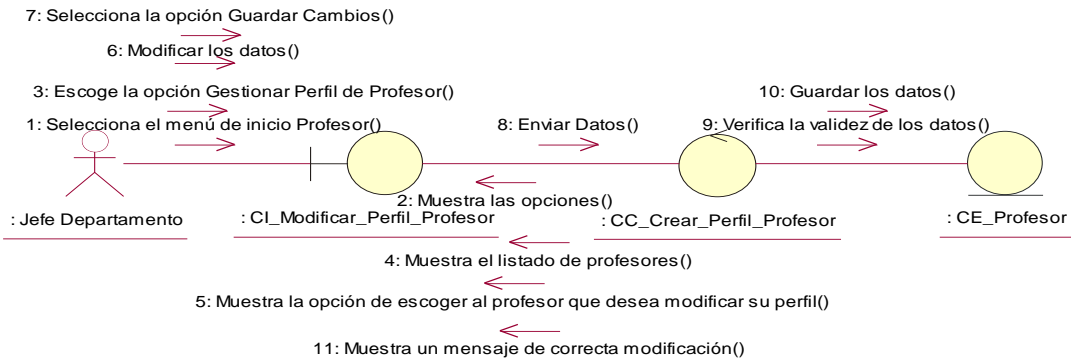


Figura 28: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Profesor. Sección Modificar.

Diagrama de Colaboración _ Caso de Uso del Sistema: Gestionar Perfil de Profesor. Sección Eliminar Perfil de Profesor.

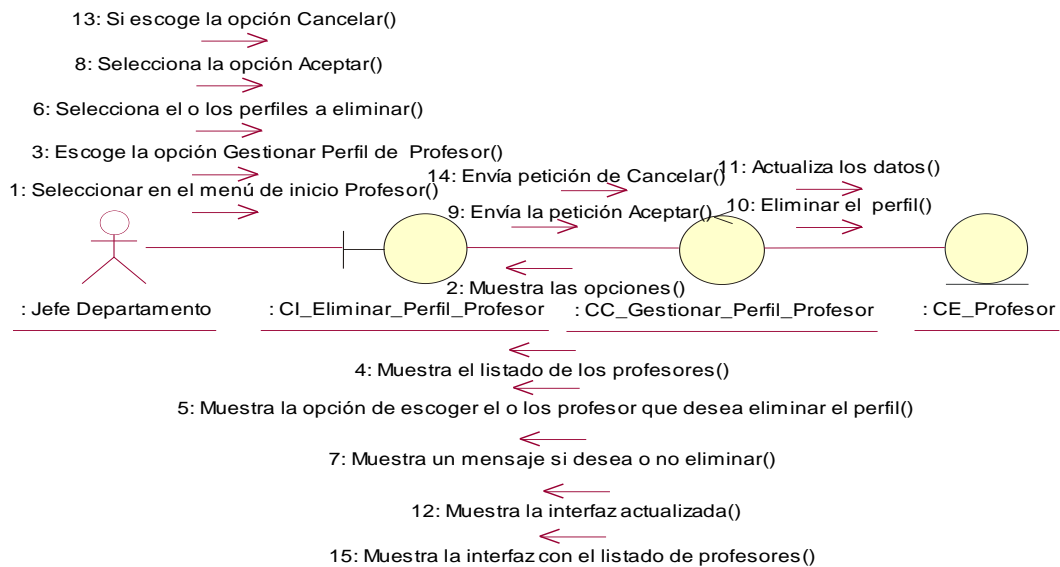


Figura 29: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Perfil de Profesor. Sección Eliminar.

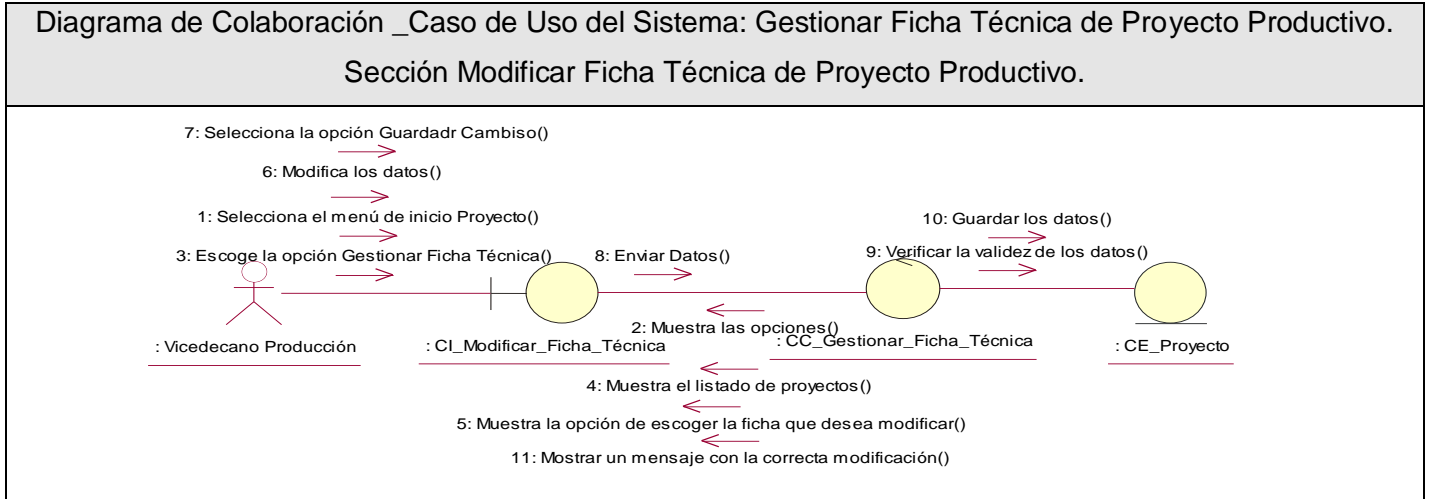


Figura 30: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Ficha Técnica. Sección Modificar.

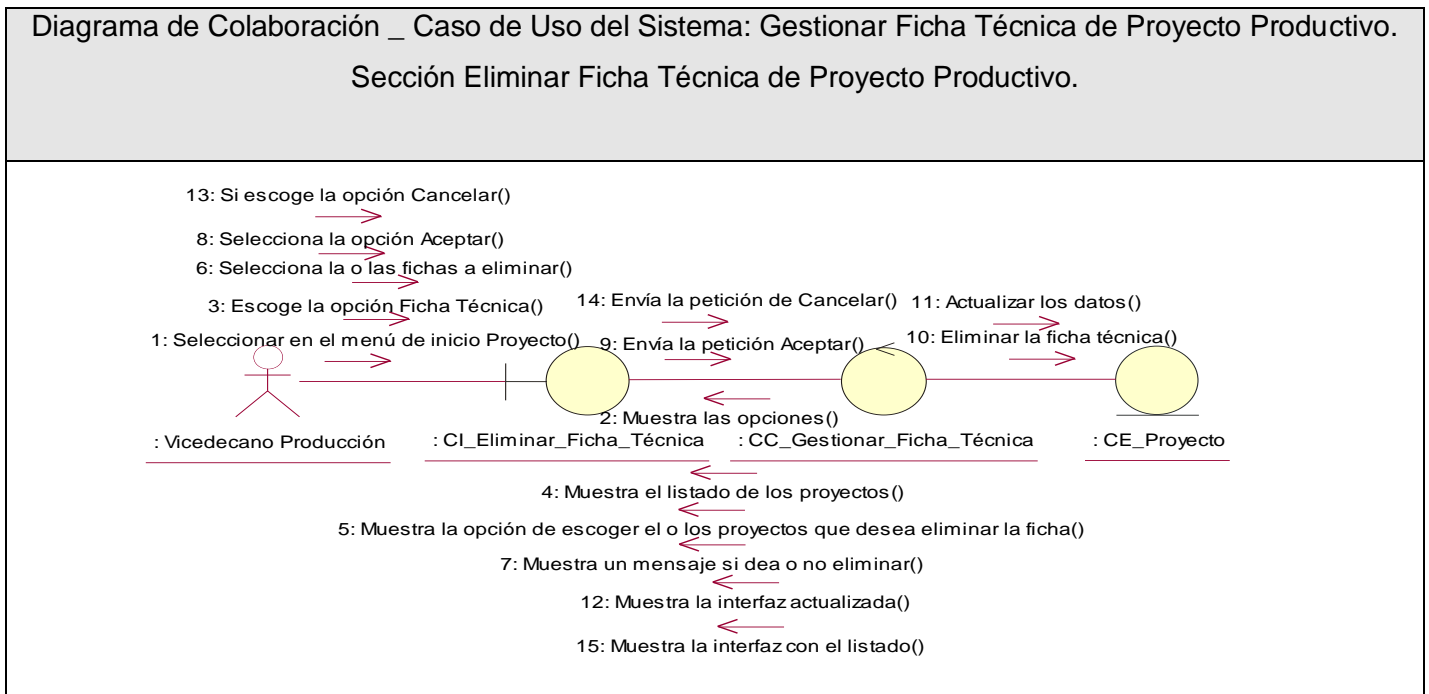


Figura 31: Diagrama de Colaboración: CU Gestionar Ficha Técnica. Sección Eliminar.