



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
FACULTAD 2 “TELECOMUNICACIONES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA”**

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



Título: *“Sistema de Gestión de Investigación de la Facultad 2”*

Autores:

Albey Alfonso Navarro
Julio José Coroa Castro

Tutores:

Ing. Devis Ricardo Álvarez Mendoza
Ing. Angélica María Díaz Valdivia

Ciudad de La Habana, Junio del 2010.
“Año 52 de la Revolución”.

Declaración de Autoría

Declaramos que Albey Alfonso Navarro y Julio José Coroa Castro somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y a la Facultad (2) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de julio del 2010.

Firma del Autor

Albey Alfonso Navarro

Firma del Autor

Julio José Coroa Castro

Firma del Tutor

Ing. Devis Ricardo Álvarez Mendoza

Firma del Tutor

Ing. Angélica María Díaz Valdivia

"Todos y cada uno de nosotros paga puntualmente su cuota de sacrificio, consciente de recibir el premio en la satisfacción del deber cumplido, conscientes de avanzar con todos hacia el Hombre Nuevo que se vislumbra en el horizonte."

Che

AGRADECIMIENTOS

Julio José Coroa Castro

En primer lugar agradecer a mis padres Idarmis y Julio por enseñarme los principios y valores fundamentales en la vida, darme todo el amor y cariño del mundo y estar siempre a mi lado.

A mi hermana por ser mi ejemplo a seguir y quererme tanto.

A mi tía Belkis por ser para mí como otra madre y apoyarme siempre.

A Rosita por ser fuerte, seguir adelante y ver en mí a otro hijo que la quiere.

A mis primas Naisa y Naikeris, por estar siempre presentes y quererme como a un hermano.

A mi abuela Juana, que estará siempre en mi corazón y demostrarme que en la vida todo se logra con sacrificio, que nada es color de rosas, pero siempre que se lucha se obtienen lo que se quiere.

A mi familia en general por ayudarme de una forma u otra a formarme y llegar a este punto en el que me encuentro, principalmente a mi tía Ume.

A mis hermanos del Equipo Dinámico (Airam, Joanni y Javier), por ayudarnos siempre unos a los otros, no se preocupen que la llave del comedor se la dejamos a alguien.

A Laura por ser como mi hermana chiquita aquí en la escuela, por los consejos que me dio siempre y tener que comprarle tantas y tantas meriendas.

Agradecerle a Albey por confiar en mí para realizar la tesis.

A mi grupo por estar siempre ahí y soportarme en tantas y tantas reuniones, gracias por compartir estos 5 años conmigo.

A mis tutores en especial a Deivis por confiar en nosotros y saber que podíamos realizar la tesis desde un principio, por convertirse más que en un tutor en un amigo. Gracias por todo.

A la Revolución y a Fidel por confiar en mí y hacer de este proyecto un sueño hecho realidad.

En fin Gracias a TODOS..

Albey Alfonso Navarro

Antes que nada quiero agradecerle a mis padres Miriam y Abelardo por haberme traído al mundo, por haberme dado la vida, por luchar conmigo durante estos cinco años aquí en la universidad, por darme todo su apoyo cuando más lo necesitaba, por confiar en mí en los momentos más difíciles que he tenido. Recuerdo cuando tuve aquellos dos mundiales en primer año, ellos sufrieron mucho, mi familia, mis amigos y doy gracias a todos los que confiaron en mí y que yo saldría adelante.

A mi hermana Miris que después de mi madre ella es el gran amor de mi vida, a quien seguiré llenando de amor y cariño y compartiendo con ella todos los buenos momentos que nos queda por vivir juntos.

A mis abuelos: Pelia, Dorita, Artiles, Enelio, China y mi abuelo Abelardo, que aunque no esté presente físicamente, se que él hubiera estado muy orgulloso de tener el primer Ingeniero en su familia.

A mis bisabuelos Dora e Israel que tampoco se encuentran conmigo.

A mis tíos, primos y demás personas de mi familia, a mi padrino Ricardo y a Reinier.

A Asiel por ser más que mi cuñado y compartir junto mi familia y yo todo este tiempo que lleva dentro del núcleo familiar.

Al Phino (Robertico) por ser mi mejor amigo, hermano y hasta un padre para mí, el que siempre estuvo al tanto de mis problemas en la escuela y miles más.

A mi novia Pasleni quien me aguantó durante casi todo este quinto año y me brindó todo su apoyo para que yo saliera adelante.

A mis compañeros de cuarto que vienen conmigo desde primer año, al piquete de los "cabroneos":

William, Ángel, Teudis, Gerardo, René Manuel, Miguel, Reinyer y los otros que se incorporaron después en el otro piquetón: Fuscany, Lenier, Rangel, Chucho, Hamlet, Eduardo, Carlos Carlos, Rafael, René Abilio y todos los demás que no mencioné y que saben que también están en mi piquete.

A mis amigas y mis otras hermanitas: Fumara, Fuleisis, Aylin, Leslie, Lisbet, Ariadna.

A Alexander Vinent que fue el primero en poner mi nombre en su tesis.

*Al piquete PDI que fueron conmigo para Venezuela: Álvaro, Armando, Adrian, Ernesto,
Roberto.*

A la gente que está conmigo ahora en el 2506 que no mencione anteriormente.

A mis compañeros de cuarto 1-304.

A mi compañero de tesis Julio por sacar adelante también nuestro trabajo de diploma.

A otra parte de mi familia quien me estuvo apoyando mucho tiempo aquí en la universidad. Ana

Mercedes, María Antonia, Daniel, Juvenico.

A Deivis quien después de tres años que me dio clases siguió conmigo adelante en el mundo de la web, en proyectos investigativos y ahora en la tutoría de mi tesis. A quien he visto más que un profesor y un tutor, he visto un amigo. Sin él este trabajo de hoy no hubiera salido adelante. Gracias por tus consejos mi hermano.

A Nadia, una de mis madres aquí en la UPEL, con quien llevo siendo su Alumno Ayudante hace más de tres años y quien me ha dado miles de consejos para seguir adelante en el camino de la vida.

A mis tutores Deivis y Angélica por su completa dedicación a este trabajo de diploma.

A los profesores Abel, Orlando, Furelkis, Mercedes Peña, Padira, Faily, Aliennis y Anglada.

A todos los que fueron alumnos míos y vinieron a verme, confío en que todos ustedes lleguen a donde estoy en este momento y por supuesto que se hagan ingenieros también.

A mis socios y hermanos: Ariel, Alejandro, Ravel, Erich, Julio, Quiró, Frank, Omar, etc.

A mi piquete de Güines que ahora somos de la provincia Mayabeque.

A mi piquete de Software Libre.

A quienes fueron mis tías de edificio.

A Fidel y a la Revolución por darme la oportunidad de estudiar en una escuela como la UPEL.

Espero que no se me haya quedado más nadie y a todos los que vinieron y los que no pudieron venir a ver mi tesis.

Gracias a todos ustedes.

DEDICATORIA

Julio José Coroa Castro

Dedico esta tesis a mis padres que siempre se han sacrificado para que mis sueños se hagan realidad así como a mi hermana por apoyarme siempre. En especial a mi mamá por ser lo más grande que tengo en la vida.

Albey Alfonso Navarro

Este trabajo de diploma se lo dedico enteramente a mis padres, quienes con mucho sudor y sacrificio siempre confiaron en mí y que yo saldría adelante en mi carrera como profesional. Gracias a ustedes dos y a mi hermanita por darme todo su apoyo y toda su fe de sacar este sueño que tuve hace más de cinco años atrás, miles de veces me pregunte si había cogido el camino correcto y hoy creo que sí. Gracias a todas las personas que hicieron posible también la realización de este sueño en el que estoy viviendo hoy.

RESUMEN

Hoy día, toda institución que cuente con un elevado número de profesores, debería llevar un control de todo lo relacionado a sus actividades de investigación y de superación. Estas últimas, a través de las actividades de postgrados que los mismos realicen. Lo que posibilita poder alcanzar un mejor desarrollo profesional y un alto nivel competitivo. Las universidades en este sentido, han perfeccionado la gestión de estos procesos tan importantes para la evaluación sistemática del quehacer investigativo de sus profesores, ya que estos constituyen un elemento clave para alcanzar el desarrollo universitario necesario.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas a los profesores se les controlan estas tareas de forma conjunta ya que los procesos de postgrado se encuentran embebidos dentro de los procesos de investigación por las características específicas de la universidad donde los profesores forman parte de proyectos de investigación y a la vez cursan diferentes actividades de postgrado, por lo que se analizaran los mismo como un todo. En la Facultad 2, la gestión de la información de los procesos de investigación y postgrado, se realiza de forma manual, por otra parte, resulta engorroso a la hora de realizar alguna valoración de algún profesor en específico, porque la información de ambos procesos se encuentra separada y almacenada en documentos Word o Excel.

Como objetivo, se propone desarrollar un sistema informático para la automatización de los procesos de gestión de la información asociada a la investigación en la Facultad 2.

Como resultado del trabajo realizado se obtuvo una aplicación web, sencilla, de fácil manejo, de interfaz amigable, flexible y amena, donde el usuario encuentre la información necesaria de forma rápida y con la claridad deseada.



ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| PARTE I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 4 |
| 1.1 INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.2 ESTADO DEL ARTE..... | 4 |
| 1.3 HERRAMIENTAS, Y METODOLOGÍA..... | 9 |
| 1.3.1 Metodología de desarrollo..... | 9 |
| 1.3.3 Herramienta CASE..... | 12 |
| 1.3.4 Gestores de Base de Datos..... | 12 |
| 1.3.5 Herramientas de Desarrollo..... | 15 |
| 1.3.6 Servidor Web..... | 16 |
| 1.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN..... | 17 |
| 1.4.1 Modelo Cliente Servidor..... | 18 |
| 1.5 FRAMEWORKS..... | 22 |
| 1.5.1 Ext JS..... | 23 |
| 1.5.2 Dojo Toolkit..... | 23 |
| 1.5.3 Symfony..... | 24 |
| 1.5.4 Codeigniter..... | 25 |
| 1.6 CONCLUSIONES..... | 27 |
| PARTE II. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA..... | 28 |
| 2.1 INTRODUCCIÓN | 28 |
| 2.2 OBJETO DE ESTUDIO..... | 28 |
| 2.2.1 Problema y situación problemática..... | 28 |
| 2.2.2 Objeto de automatización..... | 29 |
| 2.3 PROPUESTA DE SISTEMA..... | 29 |
| 2.4 MODELO DE NEGOCIO..... | 30 |
| 2.4.1 Actores y trabajadores del negocio. Justificación..... | 30 |
| 2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio..... | 31 |
| 2.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio..... | 31 |
| 2.4.4 Diagramas de actividades..... | 31 |
| 2.4.5 Modelo de objetos..... | 32 |
| 2.5 REQUERIMIENTOS..... | 32 |
| 2.5.1 Listado de los requerimientos funcionales..... | 32 |
| 2.5.2 Definición de los requerimientos no funcionales..... | 33 |
| 2.6 MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA..... | 34 |
| 2.6.1 Definición de los actores del sistema a automatizar..... | 36 |
| 2.6.2 Descripción textual de los Casos de Uso..... | 37 |
| 2.7 CONCLUSIONES..... | 38 |
| PARTE III. DISEÑO DEL SISTEMA..... | 39 |
| 3.1 INTRODUCCIÓN..... | 39 |
| 3.2 DISEÑO..... | 39 |
| 3.2.1 Diagramas de Interacción..... | 39 |



| | |
|--|-----------|
| 3.2.2 Diagrama de clases del diseño | 39 |
| 3.3 MODELO DE DATOS | 46 |
| 3.3.1 Modelo Lógico de Datos..... | 46 |
| 3.3.2 Modelo Físico de Datos | 47 |
| 3.4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA | 48 |
| 3.4.1 Patrones | 48 |
| 3.5 CONCLUSIONES | 50 |
| CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN | 51 |
| 4.1 INTRODUCCIÓN | 51 |
| 4.2 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE | 51 |
| 4.3 DIAGRAMA DE COMPONENTES | 52 |
| 4.4 CONCLUSIONES | 55 |
| CAPÍTULO 5. FACTIBILIDAD DEL SISTEMA | 56 |
| 5.1 INTRODUCCIÓN | 56 |
| 5.2 MÉTODO DE ESTIMACIÓN PUNTOS POR CASOS DE USO | 56 |
| 5.3 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS | 63 |
| 5.4 CONCLUSIONES | 64 |
| CONCLUSIONES GENERALES | 65 |
| RECOMENDACIONES | 66 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA..... | 67 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 69 |
| ANEXOS | 70 |
| ANEXO 1: FASES Y FLUJOS DE RUP | 70 |
| ANEXO 2: ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR..... | 70 |
| ANEXO 3: ARQUITECTURA MODELO VISTA CONTROLADOR (MVC)..... | 71 |
| ANEXO 4: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO DEL NEGOCIO | 71 |
| ANEXO 5: DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES..... | 74 |
| ANEXO 6: MODELO DE OBJETOS | 76 |
| ANEXO 7: LISTADO EXTENDIDO DE LOS REQUERIMIENTOS FUNCIONALES | 77 |
| ANEXO 8: DESCRIPCIÓN TEXTUAL DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA | 80 |
| ANEXO 9: DIAGRAMAS DE SECUENCIA DEL DISEÑO | 138 |
| ANEXO 10: DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO | 143 |
| ANEXO 11: DIAGRAMA DE COMPONENTES..... | 152 |



Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1: Interfaz web pública.</i> | 6 |
| <i>Figura 2: Configuración avanzada del Codeigniter.</i> | 25 |
| <i>Figura 3: Diagrama de CU del negocio, Investigación.</i> | 31 |
| <i>Figura 4: Diagramas de CU del Negocio, Postgrado.</i> | 31 |
| <i>Figura 5: Diagrama de CU del Sistema.</i> | 35 |
| <i>Figura 6: Diagrama de clases del diseño, CU Autenticar Usuario.</i> | 40 |
| <i>Figura 7: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar Usuario.</i> | 41 |
| <i>Figura 8: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar roles.</i> | 42 |
| <i>Figura 9: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar líneas de investigación.</i> | 43 |
| <i>Figura 10: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar cursos de postgrado.</i> | 44 |
| <i>Figura 11: Diagrama de clases del diseño, CU Listar solicitudes por cursos de postgrado.</i> | 45 |
| <i>Figura 12: Modelo Lógico.</i> | 46 |
| <i>Figura 13: Modelo Físico.</i> | 47 |
| <i>Figura 14: Patrón de Diseño MVC.</i> | 48 |
| <i>Figura 15: Diagrama de Despliegue.</i> | 51 |
| <i>Figura 16: Diagrama de componentes, Acceso a Datos.</i> | 52 |
| <i>Figura 17: Diagrama de componentes, Código Fuente.</i> | 53 |
| <i>Figura 18: Diagrama de componentes Web o Código Ejecutable, Administración.</i> | 54 |



Índice de Tablas

| | |
|---|----|
| <i>Tabla 1: Descripción del actor del negocio. Investigación</i> | 30 |
| <i>Tabla 2: Descripción de los trabajadores del negocio. Investigación</i> | 30 |
| <i>Tabla 3: Descripción del actor del negocio. Postgrado</i> | 30 |
| <i>Tabla 4: Descripción de los trabajadores del negocio. Postgrado</i> | 31 |
| <i>Tabla 5: Definición de los actores del sistema</i> | 36 |
| <i>Tabla 6: Cálculo del factor de peso de los actores sin ajustar.</i> | 57 |
| <i>Tabla 7: Cantidad de transacciones por casos de uso.</i> | 58 |
| <i>Tabla 8: Cálculo del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.</i> | 58 |
| <i>Tabla 9: Cálculo del Factor de Complejidad Técnica.</i> | 60 |
| <i>Tabla 10: Cálculo del Factor Ambiente.</i> | 61 |
| <i>Tabla 11: Distribución del esfuerzo estimado entre los flujos de trabajo de RUP.</i> | 62 |



INTRODUCCIÓN

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), surgida al calor de la batalla de ideas, ha crecido vertiginosamente desde su fundación, contando en la actualidad con 13 facultades y un elevado número de profesores. De los mismos, se controla toda la información relacionada con sus actividades de investigación científica y postgrado. Estos procesos, llevan consigo una serie de planillas y documentos que se archivan en sus expedientes personales, las mismas, contienen información acerca de la participación en eventos científicos, tanto nacionales como internacionales, tales como: Uciencia, Cursos de Postgrado, Jornadas Científicas, entre otras.

En la UCI a los profesores se les controlan estas tareas de forma conjunta ya que los procesos de postgrado se encuentran embebidos dentro de los procesos de investigación por las características específicas de la universidad donde los profesores forman parte de proyectos de investigación y a la vez cursan diferentes actividades de postgrado, por lo que se analizaran los mismo como un todo.

Actualmente, la Facultad 2 necesita garantizar una rápida y segura gestión de todo lo relacionado con ambos procesos, pues todo este cúmulo de información se lleva a cabo de forma manual. Anteriormente, se desarrolló un sistema con el objetivo de gestionar la Investigación y el Postgrado en la Facultad 2, pero al mismo nunca se le hicieron pruebas para comprobar la validez de lo implementado y nunca se utilizó para resolver los problemas existentes en la facultad. A continuación se exponen cada uno de los problemas en la Facultad 2 y sus consecuencias:

- Los datos de los profesores son almacenados en documentos Word o Excel por los asesores de investigación y postgrado de la facultad 2. Esto trae como consecuencia que el trabajo se vuelva lento y engorroso.
- A los encargados de dicha tarea se les dificulta llevar un control sistemático de toda esta información, trayendo como consecuencias que se demoren más al tomar una decisión.
- La información referente a la solicitud de algún curso de postgrado o inclusión en algunos de los grupos de investigación por parte de los profesores, se hace mediante el correo electrónico, esto trae consigo que los encargados de cada uno de estos procesos tengan que depender completamente del correo para el envío de cualquier información.



- Al solicitar alguna información referente a un profesor en específico, de investigación o de postgrado en general, la realización del Balance General de Ciencia y Técnica en la Facultad 2 se vuelve ardua, pues toda la documentación está almacenada en documentos por separados, provocando que no se actualicen adecuadamente para su uso y no se puedan realizar reportes confiables de la misma.

A partir de estas deficiencias planteadas y para dar solución a la necesidad existente, se plantea el siguiente **problema científico**: ¿Cómo organizar el proceso de gestión de la información referente a la Investigación y Postgrado en la Facultad 2?

El **objeto de estudio** lo constituye el proceso de gestión de la información asociada a la investigación en la Universidad.

El **campo de acción** del problema planteado es la automatización de los procesos de gestión de la información asociada a la investigación en la Facultad 2.

Con el propósito de obtener un software de alta calidad se traza el siguiente **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático para la gestión de la Investigación de la Facultad 2.

Para resolver el problema planteado se pueden definir las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Análisis de las metodologías de investigación.
2. Análisis de los procesos asociados a la gestión y control de la investigación en la facultad 2.
3. Realización de un estudio sobre aplicaciones similares existentes, con el objetivo de mejorar o agregar funcionalidades a nuestro objetivo general propuesto.
4. Identificación de las características principales asociadas a las aplicaciones web y de escritorio.
5. Realización de un estudio del arte sobre las metodologías de desarrollo para la creación de software, tecnologías y herramientas actuales referentes al objetivo general.
6. Diseño del sistema de gestión de la investigación para a través de este dar paso a una mejor implementación.
7. Implementación del sistema para la gestión de la investigación en la facultad 2.
8. Realización del estudio de factibilidad del proyecto.



La investigación está estructurada en 5 capítulos, a continuación se muestra una breve descripción de cada uno de ellos:

Capítulo 1 “*Fundamentación teórica*”

Se muestra el resultado de la investigación bibliográfica sobre el objeto de estudio y los sistemas de gestión de la investigación. Se detallan las metodologías y herramientas utilizadas, analizando sus características, ventajas y desventajas.

Capítulo 2 “*Características del Sistema*”

Incluye la descripción de los procesos del negocio que están automatizados, así como sus actores y trabajadores. Se muestran las reglas que debe cumplir el negocio, así como los modelos de objetos y diagramas de actividades de cada caso de uso. También se identifican los actores que intervienen y las funcionalidades que brinda el sistema, teniendo como resultado los requisitos funcionales y no funcionales del mismo, que darán solución a los problemas existentes.

Capítulo 3 “*Diseño del Sistema*”

Contiene todo lo relacionado al diseño del sistema, que incluye los diagramas de clases del diseño, y los diagramas de interacción (colaboración o secuencia).

Capítulo 4 “*Implementación*”

Contiene la implementación del software que incluye el diagrama de despliegue, los diagramas de componentes y el patrón de arquitectura empleado.

Capítulo 5 “*Factibilidad del Sistema*”

Se realiza la estimación del esfuerzo total a través del método de estimación por Puntos de Casos de Uso, así como el costo del proyecto.



Capítulo 1. **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

1.1 Introducción

En el siguiente capítulo se realizará un estudio del arte sobre los sistemas utilizados para gestionar todo lo relacionado a la investigación o el postgrado a nivel mundial y en nuestro país. Además, se exponen conceptos que serán de vital importancia para el entendimiento de las metodologías de desarrollo seleccionadas, así como profundizar en las herramientas de desarrollo que serán utilizadas en el análisis, diseño e implementación del problema planteado, haciendo énfasis en las técnicas, el Framework y el gestor de base de datos (GBD).

1.2 Estado del Arte

Estudio de Caso #1.

Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad de Talca, Chile

La Universidad de Talca después de tomar la decisión de transformarse en una universidad compleja, se involucró activamente en el desarrollo de la investigación y programas de postgrado. Dentro de las actividades que se realizan en esta institución están:

- La realización anual de Jornadas de Investigación.
- La preparación de memorias anuales por parte de la Dirección de Investigación.
- La generación de programas de postgrado, tanto magíster como doctorados.
- La creación de cargos de pos doctorados; y la implementación de compromisos de gestión por unidades académicas asociados a incentivos por unidad y por académicos, según cumplimiento de compromisos.

La Universidad de Talca se planteó el desarrollo del SGI con miras a apoyar la investigación que realizan sus académicos por la vía de un sitio web que sirva de punto de encuentro entre la oferta investigativa de la universidad y la demanda de investigación de la sociedad y las empresas, de manera tal que éstas planteen temas y problemas susceptibles de ser resueltos a través de programas y/o proyectos de investigación.



Inicialmente el sistema se estructuró de forma tal que incluyera una gama de servicios de información de utilidad exclusiva de determinados usuarios en base a su perfil, los que pueden ser ejecutivos, investigadores, visitantes y otros, respecto de programas, proyectos, eventos y productos resultantes de las actividades de investigación desarrolladas.

El sistema es capaz de:

- Mantener actualizados programas y proyectos de investigación, proyectos de tesis y sus consiguientes resultados, sean estos, publicaciones, presentaciones en congresos disciplinarios, organización de eventos, u otros.
- Responder consultas, en especial las asociadas a proyectos y disponibilidad de fondos de parte de los usuarios.
- Actualizar los estados en que se encuentran los proyectos y la disponibilidad de fondos concursales internos.
- Desplegar indicadores de gestión asociados a las capacidades y resultados de la investigación que se desarrolla en la Universidad de Talca.

Para que el sistema cumpliera con las expectativas planteadas se consideró esencial implementarlo sobre una plataforma web, razón por la cual se planteó la necesidad de desarrollar un sitio web que soporte el SGI. Este sistema cuenta también con una serie de subsistemas integrados a él que lo hacen mucho más complejo, ejemplo de ello son el SGU (Sistema de Gestión de la Universidad), el SAFI (Subsistema de Gestión Administrativo y Financiero), el SAGA (Subsistema de Gestión Académica) .

Inicialmente el sistema fue desarrollado bajo una plataforma tecnológica Oracle 9i y PHP 4.3.6. Después fue presentada la web pública (ver figura x) en la que se aplicó la metodología basada en el proceso racional unificado (RUP: Rational Unified Process) metodología que enfatiza la adopción de “mejores prácticas” en el desarrollo de aplicaciones, como una manera de reducir el riesgo inherente en la construcción de un nuevo software.



Capítulo 1: Fundamentación Teórica.

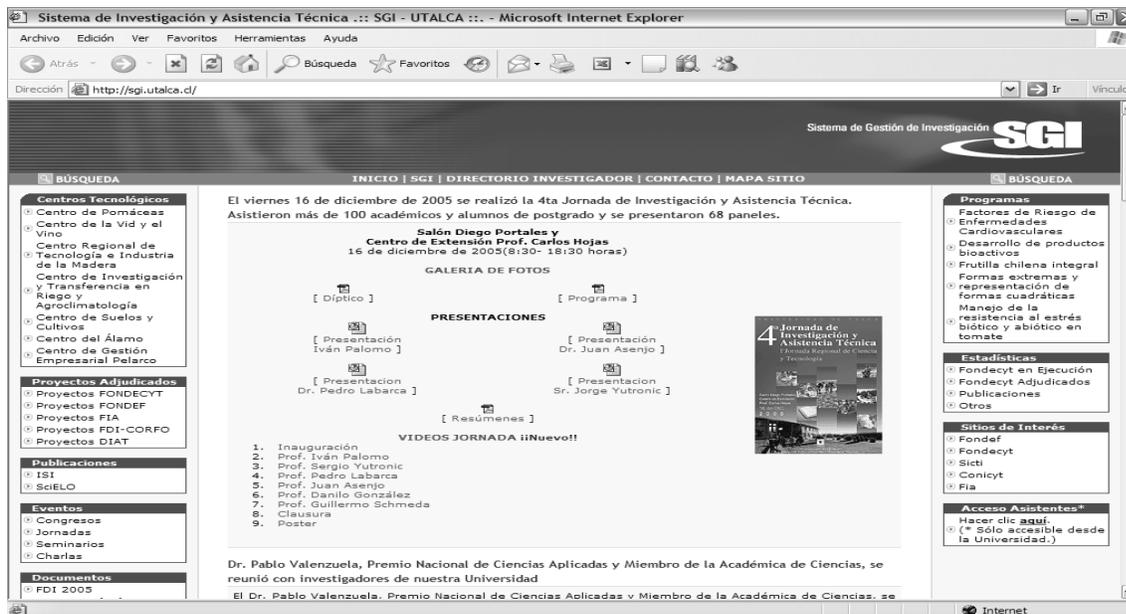


Figura 1: Interfaz web pública.

Para establecer la cooperación con los demás subsistemas el SGI, utilizó Web Services, además usó el estándar el lenguaje XML (eXtensible Markup Language) para facilitar el intercambio entre sistemas dispersos y heterogéneos. También se operó sobre una plataforma tecnológica basada en Oracle Workflow versión 2.6 con interface a la Intranet, desde donde se integra al SGI mediante un enlace a una opción que permite postular proyectos nuevos a los fondos disponibles. (1)

Estudio de Caso #2.

Sistema de Gestión de Investigación en línea PGIL

Este sistema pertenece a la División de Gestión de Proyectos de Investigación DGP-CIUP, Bogotá Colombia.

Desde el año 2004 la Comunidad de Investigadores de la Universidad Pedagógica Nacional (CIUP) cuenta con un completo sistema de gestión administrativa de las convocatorias internas para proyectos de Investigación. Dicho sistema ha sido desarrollado según los requerimientos de la División de Gestión de Proyectos.



El mismo, conocido por la comunidad académica como PGIL (Proceso de Gestión de la Investigación en Línea), permite participar en las convocatorias gestionadas por la División. Brinda a todos sus investigadores y personal administrativo un nombre de usuario y contraseña para participar en las distintas convocatorias que se realizan como investigadores, coinvestigadores, monitores, decanos, etc. De esta manera, se manejan los diferentes perfiles para cada participante.

Este va desde la publicación de los términos de referencia y cronograma de la convocatoria, pasando por la inscripción de líneas y grupos de investigación, la conformación de equipos de trabajo, la actualización de las hojas de vida de cada investigador, el diligenciamiento de los proyectos y de las solicitudes de presupuesto y de cargas académicas. También permite el ingreso de diversos tipos de evaluación y la publicación de informes finales del proceso.

Cuenta además con un sistema muy completo de soporte en línea para atender cualquier inquietud que pueda presentarse y con un sistema de reportes para apoyar la gestión interna administrativa y académica de la Comunidad. Para apoyar este proceso de adiestramiento en el uso de la herramienta, se realizan talleres presenciales cada año durante el desarrollo de la Convocatoria, resolviendo inquietudes en general y que los usuarios entiendan mejor el sistema.

Desde el 2004 el Proceso de Gestión ha dado soporte a todas las convocatorias internas para grupos con proyectos de investigación en educación y pedagogía y lanza una Convocatoria Interinstitucional entre las universidades Pedagógica Nacional, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Se han adiestrado más de 300 proyectos, que involucran a más de 900 usuarios investigadores. Ha generado mejoras significativas en la gestión de los proyectos, los tiempos para la generación de informes y en general, la gestión completa de la investigación. (2)

Estudio de Caso #3

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

Este sistema fue desarrollado el curso anterior en la facultad 2, con el objetivo de controlar todo lo relacionado con cada uno de los módulos que mencionan en su título. Para el desarrollo de este sistema todas las herramientas y lenguajes de programación que se usaron fueron bajo licencias libres, ejemplo de



ello son PHP como lenguaje de programación, PostgreSQL como gestor de base de datos, Apache Web Server como servidor web, como framework se utilizó Symfony, como IDE de desarrollo se usó Zend Studio, entre otros. (3)

La idea del sistema que se está defendiendo presenta cierta similitud con lo realizado en este trabajo, pero este sistema analizado en su módulo investigación solo se centra en las temáticas de investigación y los grupos investigativos, sin tener en cuenta el árbol investigativo, donde lo más importante son los proyectos investigativos que son, en sí, donde se encuentran los profesores a los que se les controla todas sus actividades investigativas. El Sistema de Gestión de Investigación de la Facultad 2 que es la propuesta de este trabajo, podrá gestionar una serie de actividades que se realizan actualmente sin pretender centrarse solamente en funcionalidades básicas de la investigación en la facultad 2.

Al software no se le realizaron pruebas, por lo que es difícil conocer si la implementación del mismo está correcta o no y si sus funcionalidades se implementaron correctamente, las pruebas de Caja Negra y Caja Blanca no se le realizaron para comprobar todo lo entregado en la documentación del mismo. Debido al poco tiempo para la realización del sistema que se está proponiendo, no se puede desperdiciar el mismo ya que es un recurso muy preciado realizando pruebas al software. Vale mencionar que el sistema analizado nunca llegó a usarse en la facultad 2 por el cliente que lo solicitó, debido que las funcionalidades no satisfacían sus necesidades o expectativas.

Otro argumento importante para realizar este sistema es que ni en la misma dirección de Postgrado de la Universidad existe un sistema que gestione todo lo relacionado a los procesos y la información referente al caso. En el mismo solo una secretaria toma los datos de los profesores que van a pasar el curso y los guarda en planillas que después se archivan. Esta información nunca es gestionada mediante la interacción de esta con un sistema informático, para facilitarle el trabajo a la misma. Por eso se considera de vital importancia la elaboración de este sistema de gestión de la información referente a la investigación y el postgrado en la facultad para que todos estos procesos que también en la Facultad 2 se llevan en documentos Word y Excel actualmente, puedan en un futuro no muy lejano ser de una forma automatizada, facilitándole el trabajo a los asesores de investigación y postgrado.



1.3 Herramientas, y metodología

1.3.1 Metodología de desarrollo

Existen diferentes metodologías de desarrollo las cuales son robustas y ágiles, que se pueden aplicar a diferentes proyectos, teniendo en cuenta el flujo de información con que se trabaja en el mismo. Podemos poner por ejemplo dentro de las robustas: Rational Unified Process (RUP), Microsoft Solutions Framework (MSF), etc. y dentro de las ágiles tenemos Extreme Programming (XP), SCRUM, Cristal Methodologies, entre otras. A continuación se seleccionó una metodología ágil y una robusta para establecer una comparación en cuanto a sus principales características y al final llegar a conclusiones parciales del por qué se selecciona una de estas para el desarrollo del trabajo.

1.3.1.1 Extreme Programming (XP)

Extreme Programming (XP) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (4)

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

RUP es uno de los procesos más generales de los existentes actualmente, pues está pensado para adaptarse a cualquier proyecto. Un proyecto que se realice siguiendo RUP se divide en cuatro fases:

- Inicio (puesta en marcha).
- Elaboración (definición, análisis y diseño)
- Construcción (implementación)
- Transición (fin del proyecto y puesta en producción)

En cada fase se ejecutan una o varias iteraciones y dentro de cada una de ellas se seguirá un modelo de cascada o waterfall para los flujos de trabajo que requieren las nuevas actividades anteriormente citadas. (Ver Anexo 1)



RUP define 9 actividades a realizar en cada fase del proyecto, ellas son:

- Modelado del negocio
- Análisis de requisitos
- Análisis y diseño
- Implementación
- Prueba
- Distribución
- Gestión de configuración y cambios
- Gestión de proyectos
- Gestión del entorno

Las características principales que definen a RUP son:

Guiado por casos de uso donde los casos de uso definen lo que el usuario desea a partir de la captura de requisitos y la modelación del negocio.

Centrado en la arquitectura característica que brinda una visión completa del sistema, se describen los procesos del negocio que son más importantes, para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo de una forma eficaz.

Iterativo e incremental donde cada fase se desarrolla en iteraciones, de forma tal que se pueda dividir en pequeños proyectos mejorando su comprensión y desarrollo.

Después de haber analizado las características de una metodología ágil y una robusta, y teniendo en cuenta las necesidades del sistema, se optó por una metodología robusta y no una ágil, porque en esta última el cliente tiene que permanecer durante todo el desarrollo del proyecto junto al equipo de desarrollo, también esta metodología ágil tiene menos documentación y se necesita que el sistema a desarrollar este fuertemente documentado para un mejor entendimiento del mismo. Además, teniendo en cuenta el cargo del cliente y sus responsabilidades en la facultad, este no puede permanecer constantemente junto al equipo de desarrollo. La metodología robusta, nos brinda una mayor documentación a la hora de elaborar el sistema y sus pasos por todos los procesos relacionados al mismo.



1.3.2 Lenguaje de Modelado Unificado/ Unified Modeling Language (UML)

Para fundamentar el análisis del sistema a desarrollar, se utilizará un lenguaje de modelado visual a la hora de realizar los diagramas necesarios a lo largo de todo el proceso de desarrollo, se optó por UML, ya que es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes. UML no es un lenguaje altamente formal pensado para probar teoremas. Hay varios lenguajes de ese tipo, pero no son fáciles de entender ni de usar para la mayoría de los propósitos. (5)

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. Debido a que el UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos.

Los diagramas más comunes de UML son: (5)

- Diagrama de clases
- Diagrama de objetos
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de estados
- Diagrama de secuencias
- Diagrama de actividades
- Diagrama de colaboraciones
- Diagrama de componentes
- Diagrama de distribución



1.3.3 Herramienta CASE

Las herramientas CASE de modelado con UML permiten aplicar la metodología de análisis y diseño orientados a objetos y abstraerse del código fuente, en un nivel donde la arquitectura y el diseño se tornan más obvios, más fáciles de entender y modificar.

Visual Paradigm: es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación.

1.3.4 Gestores de Base de Datos

Los sistemas de gestión de bases de datos o SGBD (en inglés *database management system*, abreviado *DBMS*) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El hecho general de los SGBD es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización.

Los SGBD poseen grandes ventajas como son: (6)

1. Proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos, entre éstas:
 - Simplifican la programación de equipos de consistencia.
 - Manejando las políticas de respaldo adecuadas, garantizan que los cambios de la base serán siempre consistentes sin importar si hay errores correctamente, etc.
 - Organizan los datos con un impacto mínimo en el código de los programas.
 - Bajan drásticamente los tiempos de desarrollo y aumentan la calidad del sistema desarrollado si son bien explotados por los desarrolladores.
2. Usualmente, proveen interfaces y lenguajes de consulta que simplifican la recuperación de los datos.



Existen diferentes gestores de bases de datos como MySQL Server, PostgreSQL, Oracle, DB2, SQLite entre otros.

1.3.4.1 MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. Es uno de los gestores de bases de datos que más se usan en el mundo debido a su gran rapidez y facilidad de uso, pero al pasar a ser un software privativo, muchas pequeñas empresas o usuarios que lo usaban dejaron de hacerlo por la imposibilidad de pagar la licencia para su uso.

Este cuenta con una serie de características, les mencionamos algunas a continuación. (7)

- Probado con un amplio rango de compiladores diferentes.
- Proporciona sistemas de almacenamientos transaccionales y no transaccionales.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads.
- Registros de longitud fija y longitud variable.
- Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está encriptado cuando se conecta con un servidor.
- Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP en cualquier plataforma.

1.3.4.2 PostgreSQL

Es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS), altamente extensible pues soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario. Incluye características avanzadas tales como los joins. Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de los datos de la base de datos. Es un sistema Multiplataforma.

Está ampliamente considerado como el sistema de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Ejemplos de su avanzada funcionalidad son consultas SQL declarativas, control de concurrencia multi-versión, soporte multi-usuario, transacciones, optimización de consultas, herencia, y arreglos.



Posee alta concurrencia permitiendo que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos.

Características de PostgreSQL

A continuación se muestran una serie de características, a partir de PostgreSQL 7.1.x. (8)

- **DBMS Objeto-Relacional**

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

- **Integridad Referencial**

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

- **API Flexible**

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

- **Lenguajes Procedurales**

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

- **Cliente/Servidor**

PostgreSQL usa una arquitectura proceso-por-usuario cliente/servidor. Es similar al método del Apache 1.3.x para manejar procesos. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que intente conectar a PostgreSQL.

Por las características antes expuestas de cada uno de los gestores de base de datos, se opta por PostgreSQL debido a que sus funcionalidades se adecuan más a las necesidades que se quieren resolver.



1.3.5 Herramientas de Desarrollo

Las herramientas de programación sirven para soportar los diferentes lenguajes de programación para los cuales estén destinadas. Unas presentan interfaz gráfica, otras no las tienen, otras son para realizar aplicaciones desktop, otras para hacerlas Web, etc.

Se tomó como herramientas de desarrollo el Zend Studio en su versión 7.1.0. A continuación se exponen algunas de las características de esta herramienta:

Zend Studio o Zend Development Environment es un completo entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación PHP. Está escrito en Java, y está disponible para las plataformas Microsoft Windows, Mac OS X y GNU/Linux.

Junto con su contraparte Zend Platform, son la propuesta de Zend Technologies para el desarrollo de aplicaciones Web utilizando PHP, actuando Zend Studio como la parte cliente y Zend Platform como la parte servidora. Se trata en ambos casos de software comercial, lo cual contrasta con el hecho de que PHP es software libre. (9)

Dentro de sus características posee: (9)

- No requiere la instalación previa de PHP ni del entorno de ejecución de Java.
- Soporte para PHP 4 y PHP 5.
- Resaltado de sintaxis, autocompletado de código, ayuda de código y lista de parámetros de funciones y métodos de clase.
- phpDoc integrado.
- Inserción automática de paréntesis y corchetes de cierre.
- Detección de errores de sintaxis en tiempo real.
- Funciones de depuración: Botón de ejecución y traza, marcadores, puntos de parada (breakpoints), seguimiento de variables y mensajes de error del intérprete de PHP.
- Soporte para gestión de grandes proyectos de desarrollo.
- Manual de PHP integrado.
- Soporte para control de versiones usando CVS o Subversion.



- Cliente FTP integrado.
- Soporte para navegación en bases de datos y ejecución de consultas SQL.

Zend Studio fue diseñado para usarse con el lenguaje PHP; sin embargo ofrece soporte básico para otros lenguajes Web, como HTML, Java Script y XML, por eso el equipo de desarrollo opta por esta herramienta para desarrollar la aplicación que se desea hacer.

1.3.6 Servidor Web

Un servidor web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los clientes como por ejemplo los navegadores web, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada). Un servidor web básico cuenta con un esquema de funcionamiento muy simple, basado en ejecutar infinitamente el siguiente bucle: (10)

1. Espera peticiones en el puerto TCP indicado.
2. Recibe una petición.
3. Busca el recurso.
4. Envía el recurso utilizando la misma conexión por la que recibió petición.
5. Vuelve al segundo punto.

Como ejemplos de servidores web pueden encontrarse:

Internet Information Server (IIS)

- Apache Web Server
- AOLServer
- Hawkeye
- JavaServer
- Xitami, entre otros. (10)

Dentro de los ejemplos mencionados anteriormente se tomará el Apache Web Server 2.5.10 para el empleo y desarrollo del sistema, ya que es un servidor web hecho por excelencia ya que presenta características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido,



además su configurabilidad, robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa.

Apache presenta ventajas tales como: (11)

- Modular: Actualmente existen muchos módulos que son adaptables a él, y están ahí para que sean instalados cuando se necesiten.
- Código abierto: proporciona el código fuente completo y viene con una licencia sin restricciones.
- Es altamente configurable y extensible.
- Trabaja con gran cantidad de lenguajes como PHP, Perl y otros lenguajes script.
- Funciona sobre muchas plataformas como: se ejecuta en Windows, Netware 5.x y superior, OS/2, y la mayoría de las versiones de Unix, así como varios sistemas operativos.

Posee una alta aceptación en la red debido a esto desde 1996 es el servidor HTTP más usado, llegando a ser el servidor empleado por el 70% de los sitios web en el mundo. Por las ventajas antes expuestas se opta por el mismo.

1.4 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado de un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. (12)

Existen diferentes lenguajes de programación como tanto para la web como para el desktop. Dentro de la web tenemos por ejemplo HTML, Java Script, PHP, ASP.NET, JSP, etc. y dentro de los lenguajes de programación desktop tenemos el C++, C#, Java, Python, etc.

Dentro de los lenguajes de programación web se estará haciendo referencia también al uso de la Web 2.0 que no es más que la representación de la evolución de las aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones web enfocadas al usuario final. La Web 2.0 es una actitud y no precisamente una tecnología. La Web 2.0 es la transición que se ha dado de aplicaciones tradicionales hacia aplicaciones que funcionan a través de la web enfocada al usuario final. Se trata de aplicaciones que generen colaboración y de servicios que



reemplacen las aplicaciones de escritorio. Algunas de las tecnologías que le dan vida a la Web 2.0 son:
(13)

- Transformar software de escritorio hacia la plataforma de la web.
- Respeto a los estándares como el XHTML.
- Separación de contenido del diseño con uso de hojas de estilo.
- Sindicación de contenidos.
- Ajax (Java Script asincrónico y XML).
- Uso de Flash.
- Utilización de redes sociales al manejar usuarios y comunidades.
- Dar control total a los usuarios en el manejo de su información.
- Proveer APIs o XML para que las aplicaciones puedan ser manipuladas por otros.
- Facilitar el posicionamiento con URLs sencillos.

1.4.1 Modelo Cliente Servidor

La modalidad o arquitectura Cliente/Servidor (Ver Anexo 2) es aquella en la que confluyen una serie de aplicaciones basadas en dos categorías que cumplen funciones diferentes (una requiere servicios y la otra los brinda) pero que a la vez, pueden realizar tanto actividades en forma conjunta como independientemente. Esas dos categorías son justamente cliente y servidor. (14)

Entre las características fundamentales de esta arquitectura encontramos que tanto el cliente como el servidor pueden realizar tareas en forma conjunta como separada ya que el cliente también tiene sus propias aplicaciones, archivos y bases de datos y que además, pueden estar en la misma plataforma o en plataformas diferentes. Por otra parte, el servidor puede brindar varios servicios a la vez, tanto al mismo cliente como a clientes múltiples. (14)

1.4.1.1 Tecnologías del lado del Cliente

Cliente, es aquel que requiere un servicio del servidor. En esta categoría se realizan funciones de software basándose en el hardware pero en caso de no tener la capacidad de procesar los datos necesarios,



recurre al servidor y espera a que este le brinde los servicios solicitados. El cliente es una estación de trabajo o computadora que está conectada a una red a través de la cual puede acceder al servidor. (14)

1.4.1.1.1 HTML

El lenguaje de marcado más popular para la creación de sitios web es HTML (en inglés, HyperText Markup Language). Lo soporta una gran variedad de navegadores y exploradores, además su compatibilidad con los navegadores más antiguos y también disminuye el costo de las personas que empiezan a aprender a leer y a escribir HTML, siendo consigo el lenguaje más fácil de interpretar y de aprender. La mayoría de los documentos que existen en la WWW (en inglés, World Wide Web) se escriben en HTML. (15)

1.4.1.1.2 Java Script

Java Script es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web.

Su uso se basa fundamentalmente en la creación de efectos especiales en las páginas y la definición de interactividades con el usuario. Es compatible con la mayoría de los navegadores modernos, también es un lenguaje interpretado que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web. No requiere un tiempo de compilación, los scripts se pueden desarrollar en un período de tiempo relativamente corto. Los programas Java Script tienden a ser pequeños y compactos, no requieren mucha memoria ni tiempo adicional de transmisión. Además, al incluirse dentro de las mismas páginas HTML se reduce el número de accesos independientes a la red. (15)

1.4.1.1.3 CSS

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada. Es una tecnología que nos permite crear páginas web de una manera más exacta. Gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores, entre otras. Incluso podemos definir nuestros propios estilos en un archivo externo a nuestras páginas; así, si en algún momento queremos cambiar alguno de ellos, automáticamente se nos actualizarán todas las páginas



vinculadas de nuestro sitio. Al emplear el lenguaje de estilo CSS, el archivo de HTML tiene un tamaño menor y los navegadores pueden leer más sencillamente un sitio web. (15)

1.4.1.2 Tecnologías del lado del Servidor

Servidor es la máquina desde la que se suministran servicios y que está a la espera del requerimiento del cliente. Una vez hecho, busca la información solicitada y le envía la respuesta al cliente; incluso puede enviar varios servicios a la vez, lo que es posible porque entre ellos están conectados mediante redes. (14)

Existen varios lenguajes de programación para trabajar en las tecnologías del lado del servidor como son ASP, ASP.NET, PHP, JSP, etc. Mencionando algunas de las características de uno de estos lenguajes podemos poner por ejemplo que ASP.NET es un lenguaje comercializado por Microsoft, y usado por programadores para desarrollar entre otras funciones, sitios web. ASP.NET es el sucesor de la tecnología ASP, fue lanzada al mercado mediante una estrategia de mercado denominada .NET. Fue creado para desarrollar webs sencillas o grandes aplicaciones. Para el desarrollo de ASP.NET se puede utilizar C#, VB.NET o J#. (16)

Dentro de las ventajas con las que cuenta ASP.NET están:

- Completamente orientado a objetos.
- División entre la capa de aplicación o diseño y el código.
- Incremento de velocidad de respuesta del servidor.

Dentro de sus principales desventajas está:

- Mayor consumo de recursos.

Otros de los lenguajes del lado del servidor es PHP, el cual se abordará profundamente ya que será utilizado para el desarrollo del sistema.



1.4.1.2.1 PHP

PHP es un lenguaje de scripting embebido en HTML. Mucha de su sintaxis es tomada de C, Java y Perl con un par de características adicionales únicas y específicas de PHP, esto permite a la mayoría de los programadores crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy corta. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones. El propósito del lenguaje es permitir que los desarrolladores web escriban páginas generadas dinámicamente con rapidez. PHP significa *PHP: Hypertext Preprocessor* (PHP: Pre-procesador de Hipertexto)

Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno.

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos, tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux o Mac OS X) y Windows, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

PHP presenta una serie de ventajas tales como: (17)

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.
- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL
- Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).



- Posee una amplia documentación, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Tiene manejo de excepciones (desde PHP5).

1.5 Frameworks

Un framework define, en términos generales, un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular, que sirve como referencia para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar. En el desarrollo de software, un framework es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente, con artefactos de software concretos, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros programas para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio. (18)

La mayoría de frameworks web se encargan de ofrecer una capa de controladores de acuerdo con el patrón MVC (Ver Anexo 3), ofreciendo mecanismos para facilitar la integración con otras herramientas para la implementación de las capas de negocio y presentación. (19)

Cuando se va a desarrollar un sistema se puede trabajar con varios tipos de frameworks, algunos orientados al cliente que no son más que la interfaz externa que les brindan a los usuarios como son Dojo Toolkit, Extend JS, etc. y otros orientados al servidor como por ejemplo Symfony y Codeigniter. Para el desarrollo del sistema se usará Dojo Toolkit y Codeigniter.



1.5.1 Ext JS

Es una biblioteca de Java Script para el desarrollo de aplicaciones web interactivas usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM. Originalmente construida como una extensión de la biblioteca YUI, en la actualidad puede usarse como extensión para las bibliotecas jQuery y Prototype.

Dispone de un conjunto de componentes (widgets) para incluir dentro de una aplicación web, como:

- Cuadros y áreas de texto.
- Campos para fechas.
- Campos numéricos.
- Combos.
- Radiobuttons y checkboxes.
- Editor HTML.
- Elementos de datos (con modos de sólo lectura, datos ordenables, columnas que se pueden bloquear y arrastrar, etc.).
- Árbol de datos.
- Pestañas.
- Barra de herramientas.
- Menús al estilo de Windows.
- Paneles divisibles en secciones.
- Sliders.

Varios de estos componentes están capacitados para comunicarse con el servidor usando AJAX. También contiene numerosas funcionalidades que permiten añadir interactividad a las páginas HTML, como:

- Cuadros de diálogo.
- Quicktips para mostrar mensajes de validación e información sobre campos individuales. (20)

1.5.2 Dojo Toolkit

Dojo es un framework que contiene APIs y widgets (controles) para facilitar el desarrollo de aplicaciones Web que utilicen tecnología AJAX. Contiene un sistema de empaquetado inteligente, los efectos de UI, drag and drop APIs, widget APIs, abstracción de eventos, almacenamiento de APIs en el cliente, e interacción de APIs con AJAX.



Resuelve asuntos de usabilidad comunes como pueden ser la navegación y detección del navegador, soportar cambios de URL en la barra de URLs para luego regresar a ellas (bookmarking), y la habilidad de degradar cuando AJAX/Java Script no es completamente soportado en el cliente. Es conocido como "la navaja suiza del ejército de las bibliotecas Java Script". Proporciona una gama más amplia de opciones en una sola biblioteca Java Script y es compatible con navegadores antiguos.

Los complementos de Dojo son componentes preempaquetados de código Java Script, HTML y CSS que pueden ser usados para enriquecer aplicaciones web. Es un framework multiplataforma. (21)

1.5.3 Symfony

Symfony es un completo Framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas libres (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows (Multiplataforma). (22)

A continuación se muestran algunas de sus características. (22)

- Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- Flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- Sigue la mayoría de mejores prácticas y patrones de diseño para la web.
- Suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDoc.

1.5.4 Codeigniter

Codeigniter es un framework PHP de gran alcance, construido para programadores de PHP que necesitan una guía sencilla y elegante para crear aplicaciones web con todas las funciones. Codeigniter es un entorno de desarrollo abierto que permite crear webs dinámicas con PHP. Su principal objetivo es ayudar a que los desarrolladores puedan realizar proyectos mucho más rápido que creando toda la estructura desde cero. El uso de Codeigniter se basa en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), lo que facilita mucho estructurar la aplicación y su mantenimiento. El manejo y abstracción de base de datos es realmente bueno, e implementa el patrón Active Record. La división en models, views, controllers, libraries, helpers, config, es muy práctica y comprensible. Los mecanismos de ruteo de Codeigniter favorecen a éste y otras aplicaciones. (23)

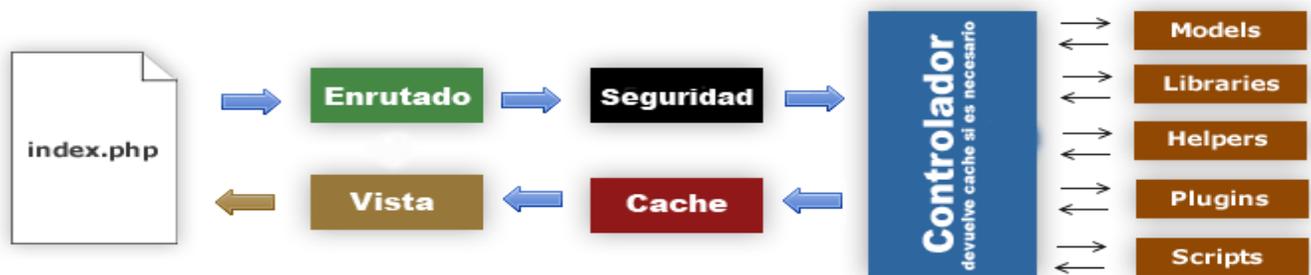


Figura 2: Configuración avanzada del Codeigniter.

1. El **index.php** inicializa el núcleo de Codeigniter.
2. El enrutador **examina la petición HTTP** y determina que se debe de hacer.
3. **Seguridad**, antes de que se cargue el controlador se filtra los datos enviados para que estos sean fiables.
4. El **controlador** comprueba **si existe cache**, en caso afirmativo la devuelve pero al hacer la comprobación en este punto podemos llegar a pasar datos dinámicos a la vista (podríamos conseguir que funcionará un módulo de autenticación aún con la cache habilitada), **si no existe cache** carga el modelo, librerías, plugins, helpers y todos los recursos necesarios para satisfacer la petición.
5. Una vez la **Vista está renderizada es enviada al navegador** si la cache está habilitada se almacena el resultado en cache para la próxima vez que esta URL sea servida.



Es un framework con gran flexibilidad. No fuerza al usuario a utilizar una Base de Datos para un desarrollo. Además, su separación de código PHP y código HTML no está basada en un template en particular, puede usarse incluso sin este. Es un framework Multiplataforma.



1.6 Conclusiones

Desarrollar una aplicación web lleva consigo un análisis a profundidad de las herramientas y metodologías que se utilizarán en la elaboración de la misma para que los resultados sean los esperados. En este capítulo se expusieron todos estos aspectos, justificando la selección de cada uno, como lenguaje de programación, gestor de base de datos, frameworks, entre otros. También se abordaron algunos temas de interés a los que está dirigido el desarrollo de la aplicación para un mejor entendimiento de la misma.



Capítulo 2. **CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

2.1 Introducción

En este capítulo se abordan elementos relacionados con el objeto de estudio que sirven de base fundamental para el desarrollo del Sistema de gestión de la información asociada a la Investigación y el Postgrado, quedando expuestos los aspectos que tributan a la descripción de la propuesta de solución. También se muestra el negocio para poder tener una visión clara del proyecto a realizar, se definen además los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos. Se realiza el levantamiento de los requisitos funcionales y no funcionales para determinar las funcionalidades que tendrá el sistema y a partir de ello se realizará el modelado del sistema exponiendo solamente los casos de uso críticos, o sea, los más importantes para el funcionamiento del sistema.

2.2 Objeto de estudio

2.2.1 Problema y situación problemática

La necesidad de que todos los problemas existentes se resuelvan lo más rápido posible, va teniendo cada día una importancia relevante para el desarrollo de la sociedad. De ahí, el surgimiento y desarrollo de las nuevas tecnologías que se fortalecen en todo momento. La utilización de herramientas automatizadas hace que el trabajo con la información se realice de manera casi inmediata, lo cual resulta muy práctico. Por ello se hace muy importante la automatización de procesos que en la actualidad se llevan de forma manual, así como la obtención y análisis de la información asociada a los mismos.

La **situación problemática** se basa en las dificultades que presenta la Facultad 2 de la UCI para la gestión de la información asociada a la investigación y el postgrado, pues resulta muy trabajoso para los asesores de investigación y postgrado en la facultad llevar toda esta información de forma manual, teniendo que almacenar la misma en Word o Excel corriendo el riesgo de que esta, por problemas con sus PCs, se pierda o borre, trayendo consigo la pérdida de información referente a todo el trabajo realizado por los profesores de la facultad. A los asesores se les dificulta llevar un control sistemático de toda esta



información y en el momento de tomar decisiones el proceso es lento y engorroso. Además, la información con que se trabaja se pide o se envía a través de correo electrónico, trayendo consigo que en ocasiones no llegue al destinatario y hace completamente dependiente del correo a los asesores. También en el momento de realizar el balance general de ciencia y técnica en la facultad como la información está en Excel o Word y de forma separada la investigación y el postgrado, el mismo no sea actualizado de forma correcta.

La **propuesta** es un sistema informático capaz de automatizar los procesos de gestión de la información asociada a la investigación y el postgrado en la facultad 2 de la UCI, logrando una mayor rapidez en el manejo de la información referente a ambos procesos.

2.2.2 Objeto de automatización

Como **objeto de automatización** centramos la atención en dos procesos, estos son:

- Procesos de gestión de la información relacionada a la investigación en la facultad 2.
- Procesos de gestión de la información relacionada al postgrado en la facultad 2.

En la facultad 2 no existe sistema alguno que gestione lo referente a la investigación y el postgrado.

2.3 Propuesta de sistema

Debido a los problemas existentes en la gestión de la información relacionada con la investigación y el postgrado llevados a cabo en la facultad, se decidió desarrollar un sistema informático que gestione estas necesidades. El mismo brindará amplias facilidades para almacenar y manejar la información relacionada con ambos procesos. Ofrece la posibilidad de acceder a la información almacenada rápidamente y en el momento que se requiera. Permitirá a los usuarios conectarse y tener acceso a la información de acuerdo con su rol y privilegios dados para consultar, actualizar, adicionar, entre otras. Este sistema contará con varios roles de acuerdo con las responsabilidades que tenga cada rol en el proceso de gestión de información referente a la investigación y el postgrado en la facultad 2, todos en general pueden consultar la información en el momento que lo requiera, a través de los reportes que ofrezca el sistema.



2.4 Modelo de negocio

2.4.1 Actores y trabajadores del negocio. Justificación

| Actores del negocio | Justificación |
|---------------------|--|
| Profesor | Se encarga de solicitar la creación de un proyecto de investigación. |

Tabla 1: Descripción del actor del negocio. Investigación

| Trabajadores del negocio | Justificación |
|--------------------------|---|
| Asesor de Investigación | Interesado en controlar la gestión de la información asociada a la investigación de los profesores y dirige la Comisión Científica. |
| Comisión Científica | Es la encargada de valorar y analizar la Planilla del proyecto de investigación para aceptar o denegar la solicitud del profesor. |
| Grupo de Investigación | Encargados de revisar la Planilla del proyecto para valorar la aprobación de la misma. |

Tabla 2: Descripción de los trabajadores del negocio. Investigación

| Actores del negocio | Justificación |
|---------------------|--|
| Profesor | Solicita inscribirse en alguna de las actividades de postgrado que se estén ofertando. |

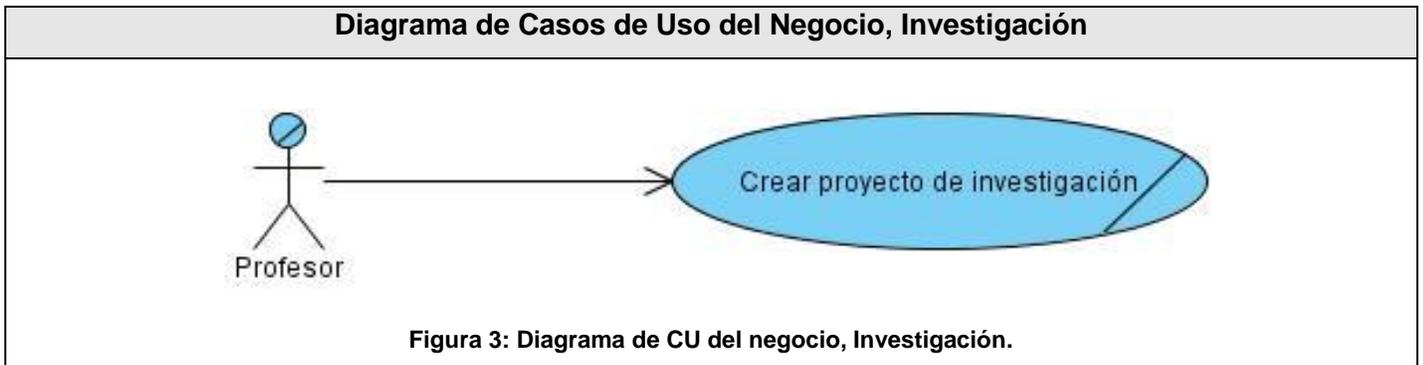
Tabla 3: Descripción del actor del negocio. Postgrado

| Trabajadores del negocio | Justificación |
|--------------------------|--|
| Asesor de Postgrado | Es el encargado de analizar las solicitudes de los profesores para poder aceptar o no su participación en algunas de las actividades de postgrado. |
| Consejo de Dirección | Encargado de analizar entre todos a los profesores solicitantes y aprobar o no su participación en alguna de las actividades de postgrado. |
| J' Dpto. | Encargado de analizar a los profesores de su departamento y |

| | |
|--|--|
| | aprobar o no su participación en alguna de las actividades de postgrado. |
|--|--|

Tabla 4: Descripción de los trabajadores del negocio. Postgrado

2.4.2 Diagrama de Casos de Uso del Negocio



2.4.3 Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio

La descripción de los casos de uso del negocio, describen detalladamente la interacción de los actores del negocio con el negocio, (Ver Anexo 4).

2.4.4 Diagramas de actividades

Los diagramas de actividades explican las actividades que ocurren dentro del proceso del negocio, separando las actividades que realizan los actores del negocio de las actividades que realizan los trabajadores del negocio, (Ver Anexo 5).



2.4.5 Modelo de objetos

El modelo de objeto representa las clases entidades del negocio con los trabajadores que interactúan con ellas, (Ver Anexo 6).

2.5 Requerimientos

Los requerimientos son las condiciones o capacidades que tiene que ser alcanzada por un sistema para satisfacer al cliente o usuario final.

Los requerimientos se clasifican en dos tipos: requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir mientras que los requerimientos no funcionales son características o propiedades que el sistema debe tener para ser un producto con mucha aceptación.

2.5.1 Listado de los requerimientos funcionales

- RF-1 Autenticar usuario
- RF-2 Gestionar usuarios
- RF-3 Gestionar roles
- RF-4 Gestionar funcionalidades
- RF-5 Gestionar módulos
- RF-6 Gestionar cursos de postgrado
- RF-7 Gestionar programas de postgrado
- RF-8 Listar solicitudes por curso de postgrado
- RF-9 Listar solicitudes por programa de postgrado
- RF-10 Gestionar líneas de investigación
- RF-11 Gestionar grupos de investigación
- RF-12 Gestionar líneas temáticas
- RF-13 Gestionar proyectos de investigación
- RF-14 Realizar solicitud de cursos de postgrado
- RF-15 Realizar solicitud de programas de postgrado
- RF-16 Subir Curriculum
- RF-17 Actualizar Curriculum
- RF-18 Listar cursos y programas de postgrado
- RF-19 Gestionar eventos



RF-20 Gestionar espacios de publicación

RF-21 Generar reportes sobre actividades de un profesor.

RF-22 Generar reporte de Balance General

RF-23 Buscar integrantes por temáticas

RF-24 Generar reportes de Postgrado

El listado extendido de los requerimientos funcionales se muestra en los anexos, (Ver Anexo 7)

2.5.2 Definición de los requerimientos no funcionales

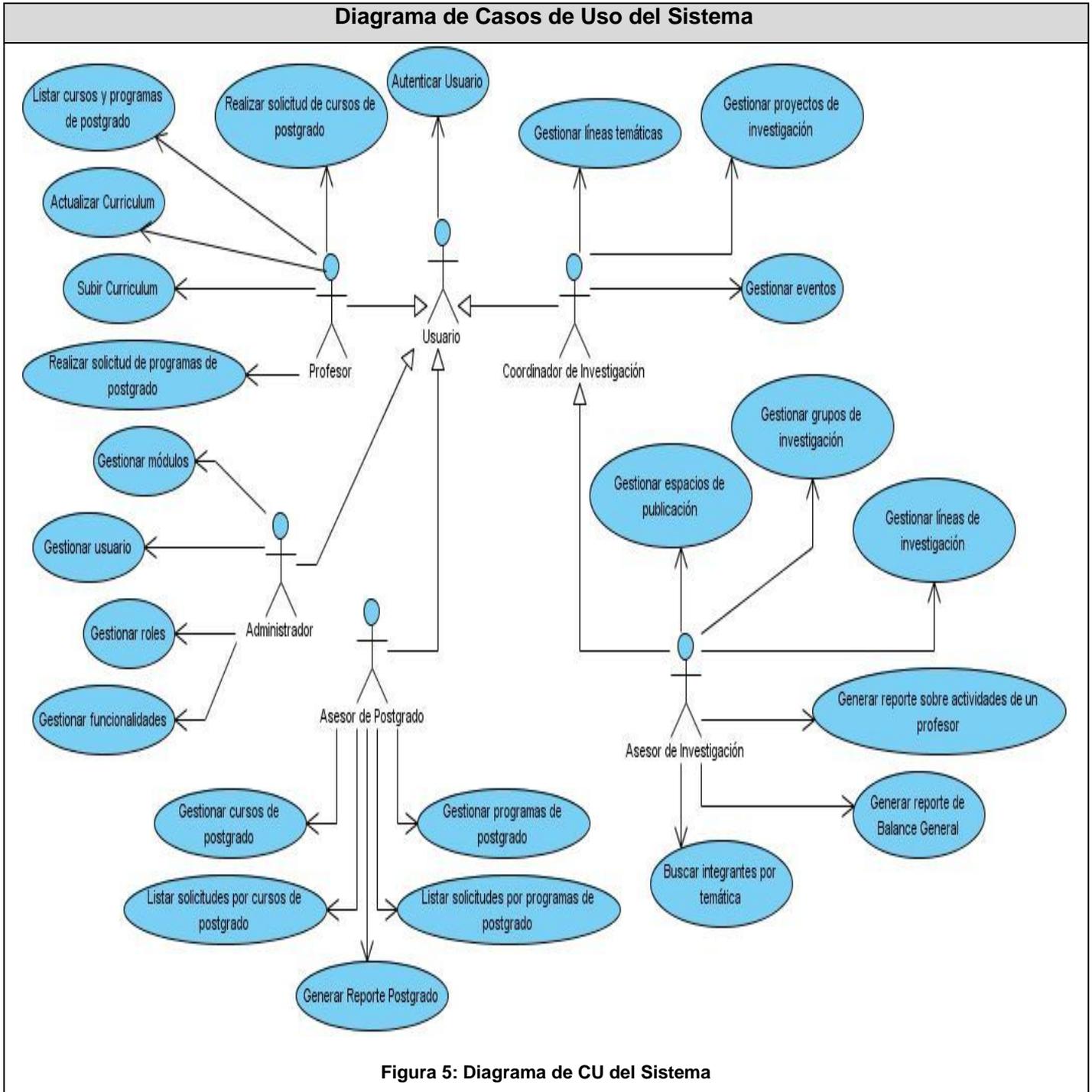
- Usabilidad
 - Acceso fácil y rápido.
 - Flexibilidad.
 - Podrá ser usado por usuarios que tengan poco conocimiento informático o de ambientes web en general.
- Apariencia o interfaz externa
 - Interfaz fácil de usar
 - Amigable
 - Legible
 - Adaptable
 - Uso de colores identificados con el negocio donde se implantará el sistema.
- Rendimiento
 - Respuestas de manera eficiente en un tiempo reducido y un gasto mínimo de recursos.
- Soporte
 - Mantenimiento frecuente
 - Fácil instalación
- Portabilidad
 - Multiplataforma
- Seguridad
 - Disponer de un mecanismo de seguridad basado en el modelo de SAAA (Single Authentication, Authorization and Accounting).
 - **Confiabilidad:** La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado.



- **Integridad:** La información que en el sistema se gestiona debe mantenerse de forma íntegra.
- **Disponibilidad:** Se utiliza el servicio de autenticación para dar acceso a los usuarios que interactúan con el sistema. Solo los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento.
- Software
 - **Para el cliente:**
 - Sistema Operativo superior a Windows 2000 o Linux.
 - Navegador web Internet Explorer superior al 6.0, Mozilla Firefox 2.5 en adelante u otros.
 - **Para el Servidor:**
 - Sistema operativo Windows XP, o Linux en cualquiera de sus distribuciones.
 - Servidor Apache 2.5.10 con módulo PHP disponible.
 - Un servidor de Base de Datos PostgreSQL 7.1.x.
- Hardware
 - **Para el Cliente:**
 - Procesador Pentium IV con 250 Mb de memoria RAM como mínimo.
 - **Para el servidor:**
 - Procesador Pentium IV a 1GHz de velocidad de procesamiento y 512Mb de memoria RAM o superior para un mejor funcionamiento.
 - Requerimientos mínimos de espacio de almacenamiento 80Gb de disco duro.

2.6 Modelo de Casos de Uso del Sistema

El diagrama de casos de uso del sistema muestra la relación existente entre los procesos o casos de uso del sistema y los actores del sistema. Estos casos de uso son resultado de la captura de requisitos funcionales que son los que indican las funcionalidades que debe cumplir el sistema.





2.6.1 Definición de los actores del sistema a automatizar

| Actores del sistema | Justificación |
|------------------------------|--|
| Usuario | Es un usuario que generaliza el rol de autenticación al sistema. |
| Profesor | Es el encargado de realizar las solicitudes y controlar todo lo relacionado a su Curriculum. |
| Asesor de Investigación | Es el encargado de gestionar todo lo relacionado a la investigación. |
| Asesor de Postgrado | Es el encargado de gestionar todo lo relacionado al postgrado. |
| Administrador | Es el encargado de administrar el sistema y gestionar los usuarios |
| Coordinador de Investigación | Gestiona algunas cosas relacionadas a la investigación. |

Tabla 5: Definición de los actores del sistema

La implementación de los casos de uso se ordeno según la prioridad que se le asignó a cada uno de estos. La tabla que se muestra a continuación representa los casos de uso y el ciclo en el que se realizará cada uno según la prioridad.

| Nombre del Caso de Uso | Ciclo | Justificación |
|--|-------|---|
| Autenticar Usuario | 1 | Estos casos de uso representan las funcionalidades básicas que debe tener el sistema. Las mismas se consideran funcionalidades que debe cumplir el nuevo sistema que se crea para que tenga un correcto funcionamiento. |
| Realizar solicitud de cursos de postgrado | | |
| Realizar solicitud de programas de postgrado | | |
| Listar cursos y programas de postgrado | | |
| Actualizar Curriculum | | |
| Subir Curriculum | | |
| Gestionar módulos | | |
| Gestionar funcionalidades | | |
| Gestionar roles | | |
| Gestionar usuarios | | |
| Gestionar cursos de postgrado | | |



| | | |
|---|---|--|
| Gestionar programas de postgrado | | |
| Listar solicitudes por cursos de postgrado | | |
| Listar solicitudes por programas de postgrado | | |
| Generar Reportes Postgrado | | |
| Gestionar líneas de investigación | | |
| Gestionar grupos de investigación | | |
| Gestionar lianas temáticas | | |
| Gestionar proyectos de investigación | | |
| Gestionar eventos | 2 | No constituyen funcionalidades básicas, por lo que se decide que se pueden implementar más adelante. Dichas funcionalidades constituyen mejoras para el sistema que se crea y le brindan más facilidad de trabajo al cliente y aumentan su valor agregado. |
| Gestionar espacios de publicación | | |
| Generar reportes de Balance General | | |
| Generar reportes sobre actividades de un profesor | | |
| Buscar integrantes por temáticas | | |

2.6.2 Descripción textual de los Casos de Uso.

La descripción de los casos de uso del sistema, describen de forma detallada la interacción de los actores del sistema con el sistema, (Ver Anexo 8)



2.7 Conclusiones.

En este capítulo se mencionaron las características del negocio actual delimitando y describiendo los procesos que existen en el mismo, se definieron las actividades que serían objeto de automatización las cuales en conjunto con otra serie de funcionalidades propuestas para mejorar dicho negocio conformaron los requisitos funcionales que debería tener el sistema para dar solución al problema planteado. También se delimitaron los requisitos no funcionales que el sistema debería cumplir para lograr satisfacer al cliente. Por último, se definió qué debería hacer la aplicación exactamente para cumplir lo propuesto en los requisitos funcionales a través de la clara y completa descripción de los casos de uso.



Capítulo 3. **DISEÑO DEL SISTEMA**

3.1 Introducción.

En este capítulo se traducen los requisitos a una especificación que describe cómo implementar el sistema, elaborando así, un diseño que cumpla con todos los requisitos establecidos. Se muestran los diagramas de clases del diseño de los casos de uso y diagramas de interacción. Así como el diseño de la base de datos, dentro de éste, el modelo lógico y el modelo físico.

No se realizará el análisis del sistema debido a que RUP propone que, para realizar el proceso de implementación de un software no necesariamente se deben llevar a cabo los procesos del análisis, pues con solo hacer el diseño y tenerlo bien definido, se están analizando los diferentes procesos que se van a informatizar.

3.2 Diseño

3.2.1 Diagramas de Interacción

3.2.1.1 Diagramas de Secuencias del Diseño

Los diagramas de secuencia, muestran la ordenación temporal de los mensajes modelando la interacción entre los objetos. Los objetos suelen ser instancias con nombre o anónimas de clases, pero también pueden representarse instancias de otros elementos, tales como colaboraciones, componentes y nodos, (Ver Anexo 9).

3.2.2 Diagrama de clases del diseño

Los diagramas de clase del diseño representan a las clases de diseño y las relaciones entre ellas. Las clases del diseño contienen atributos y métodos. En los distintos diagramas de clases del diseño se representa el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).

Diagrama de clases del diseño, CU Autenticar Usuario

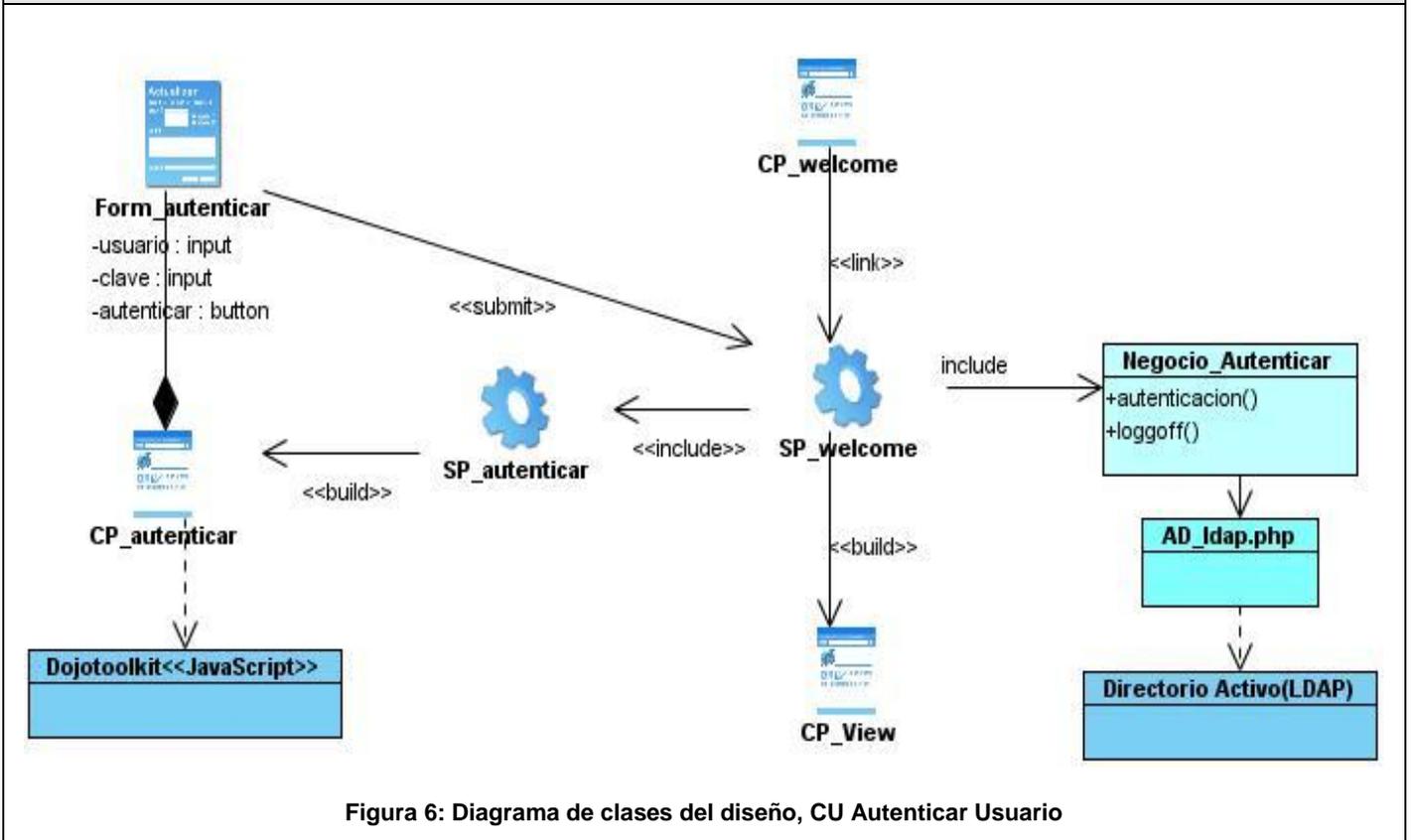


Figura 6: Diagrama de clases del diseño, CU Autenticar Usuario

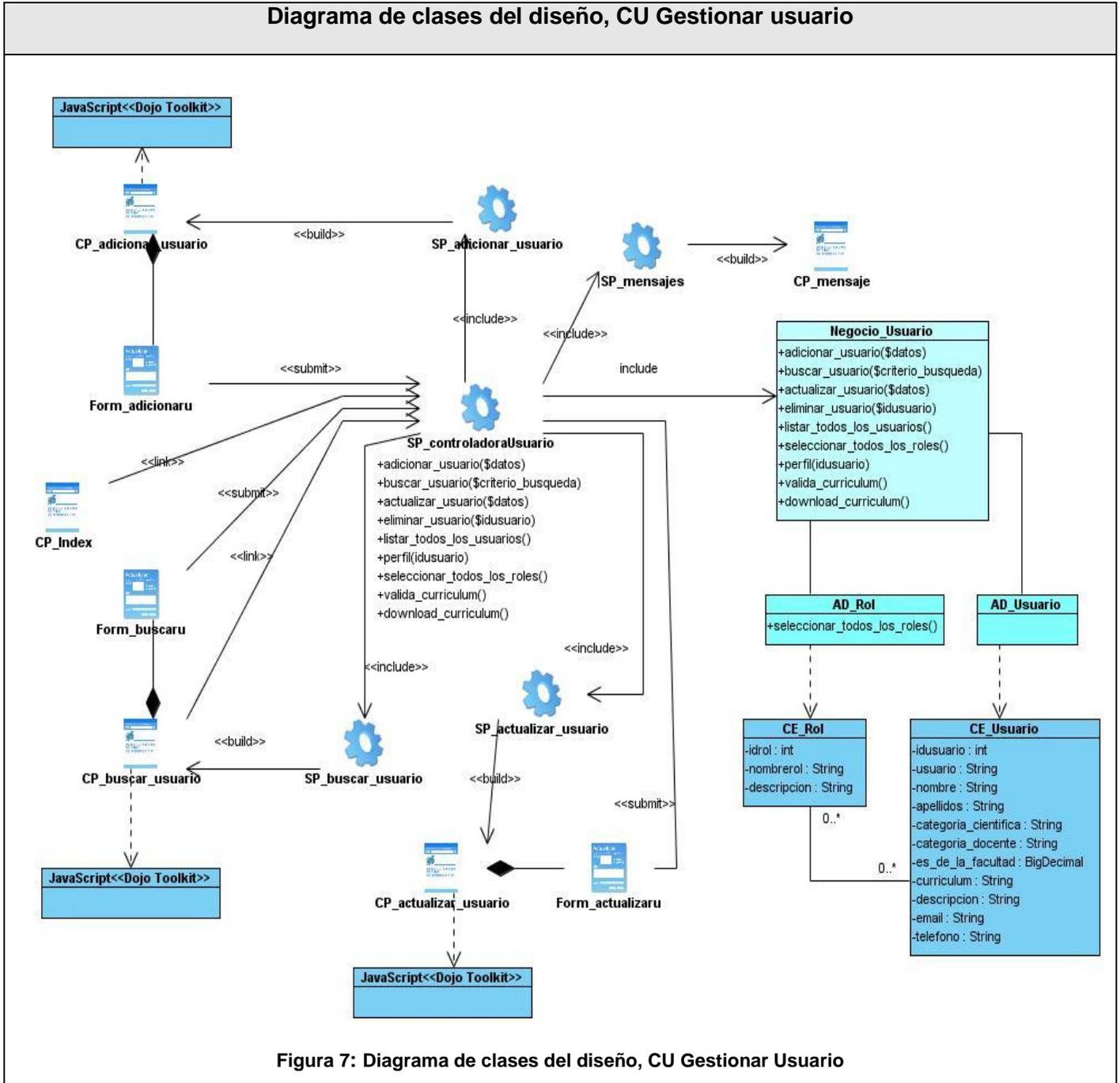


Figura 7: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar Usuario

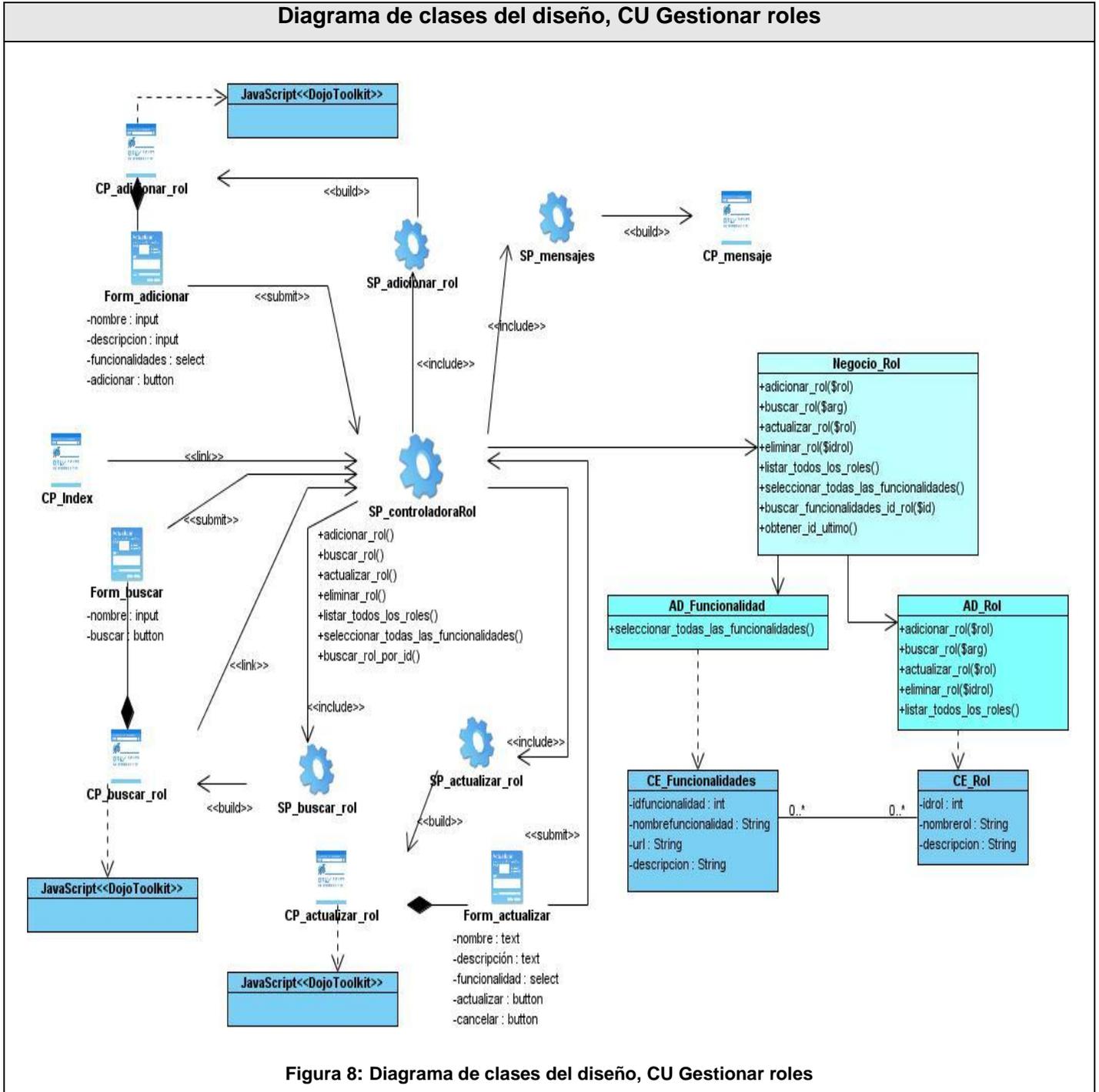


Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar líneas de investigación

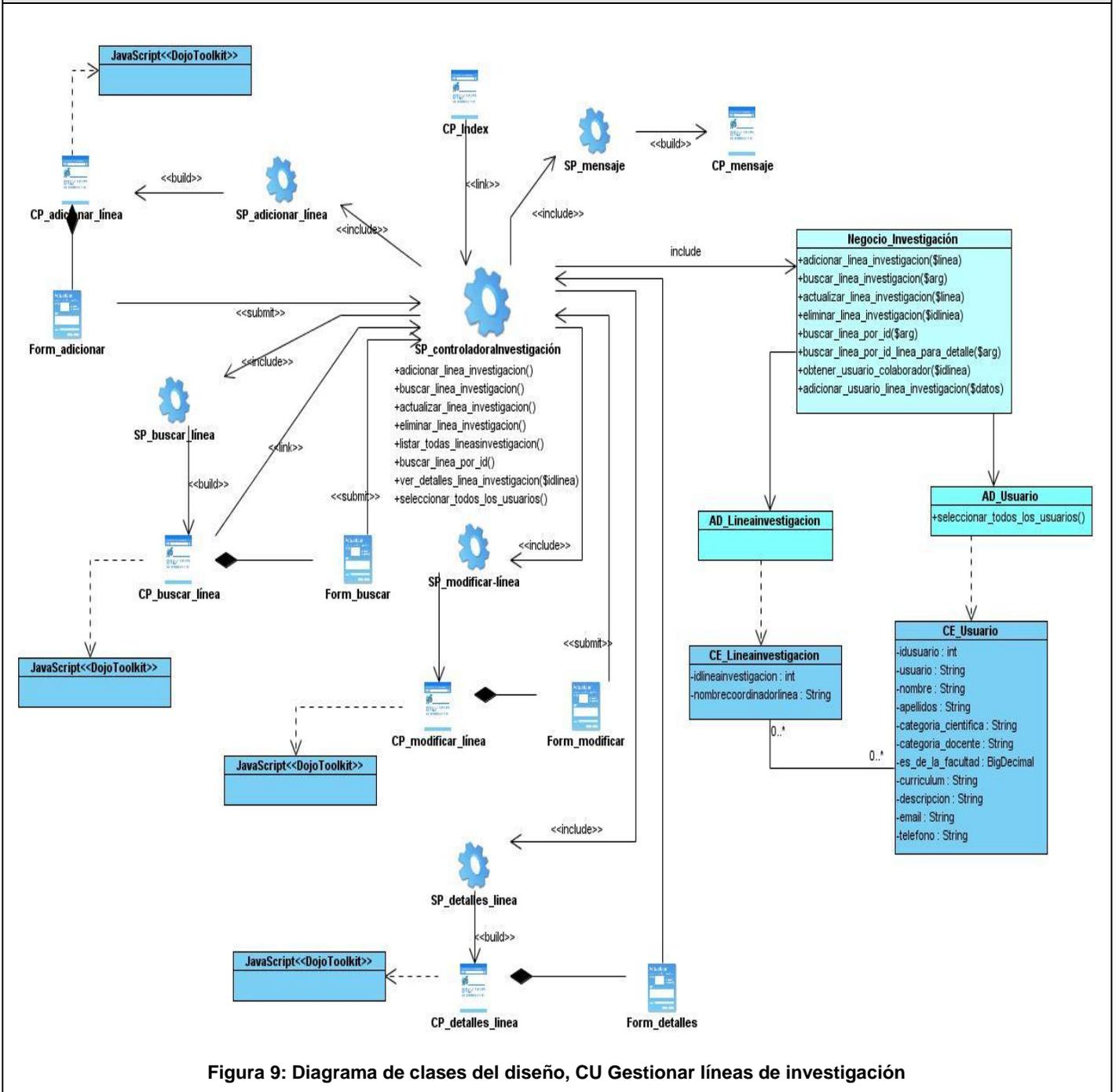
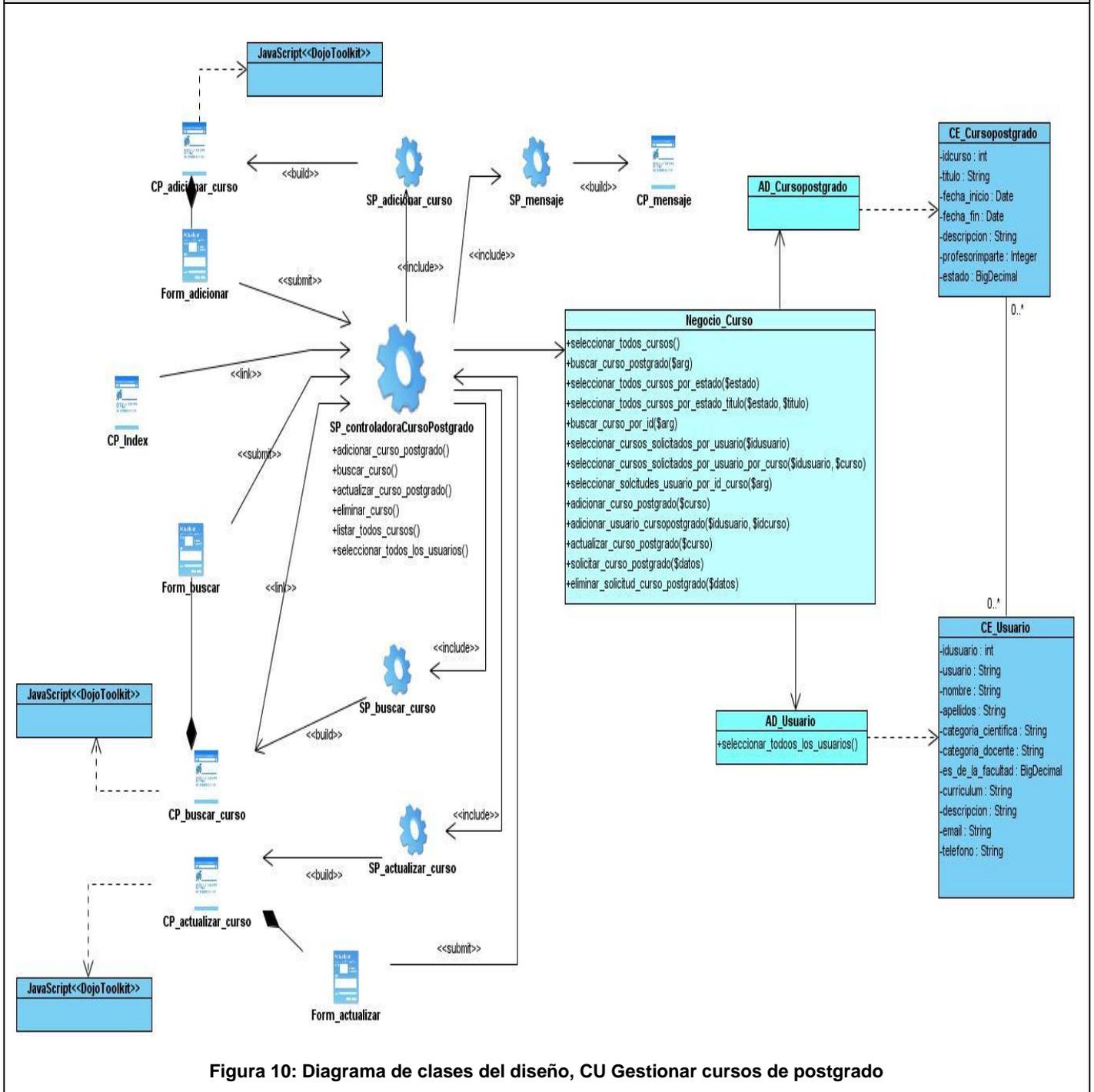
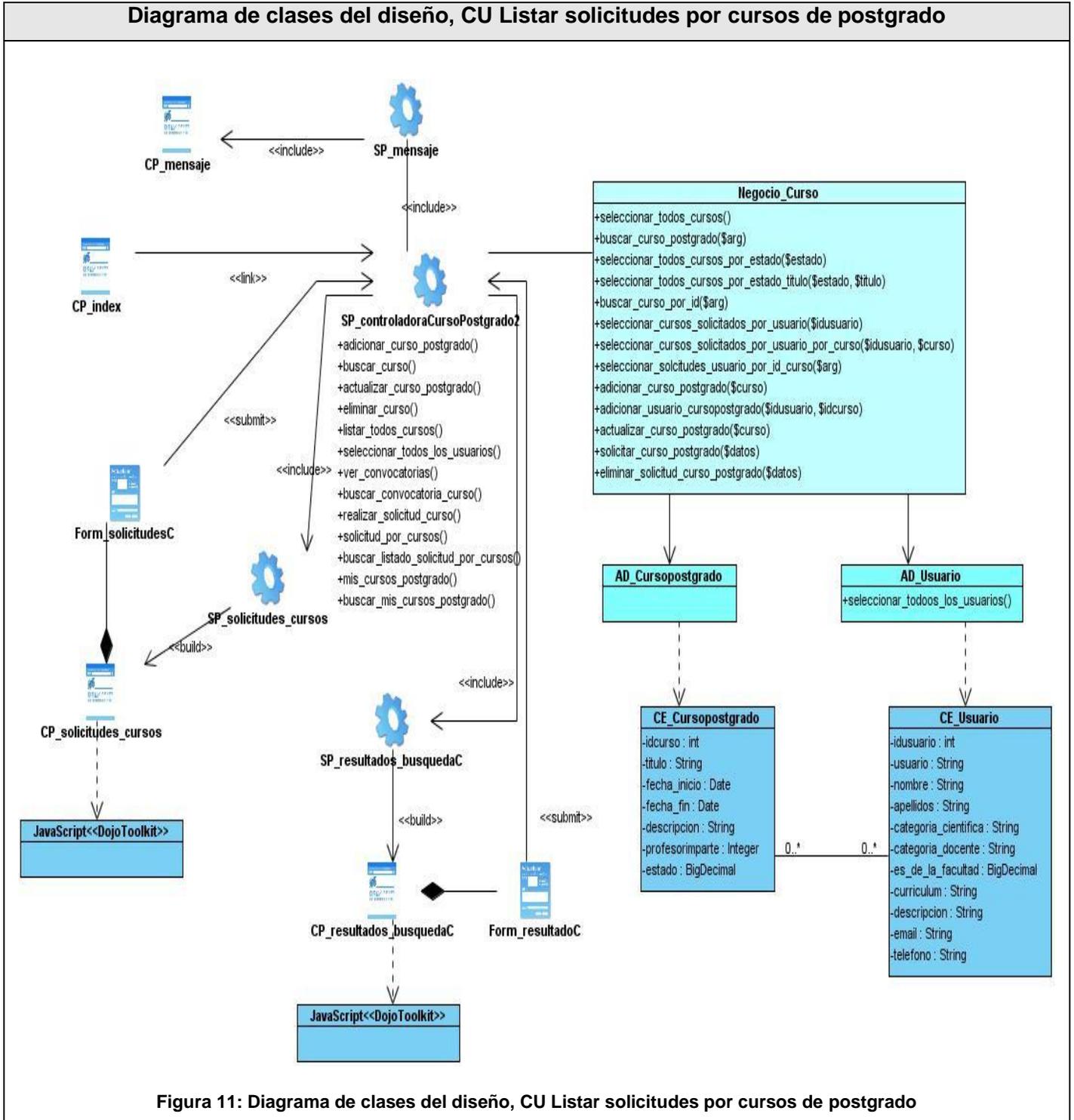


Figura 9: Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar líneas de investigación

Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar cursos de postgrado

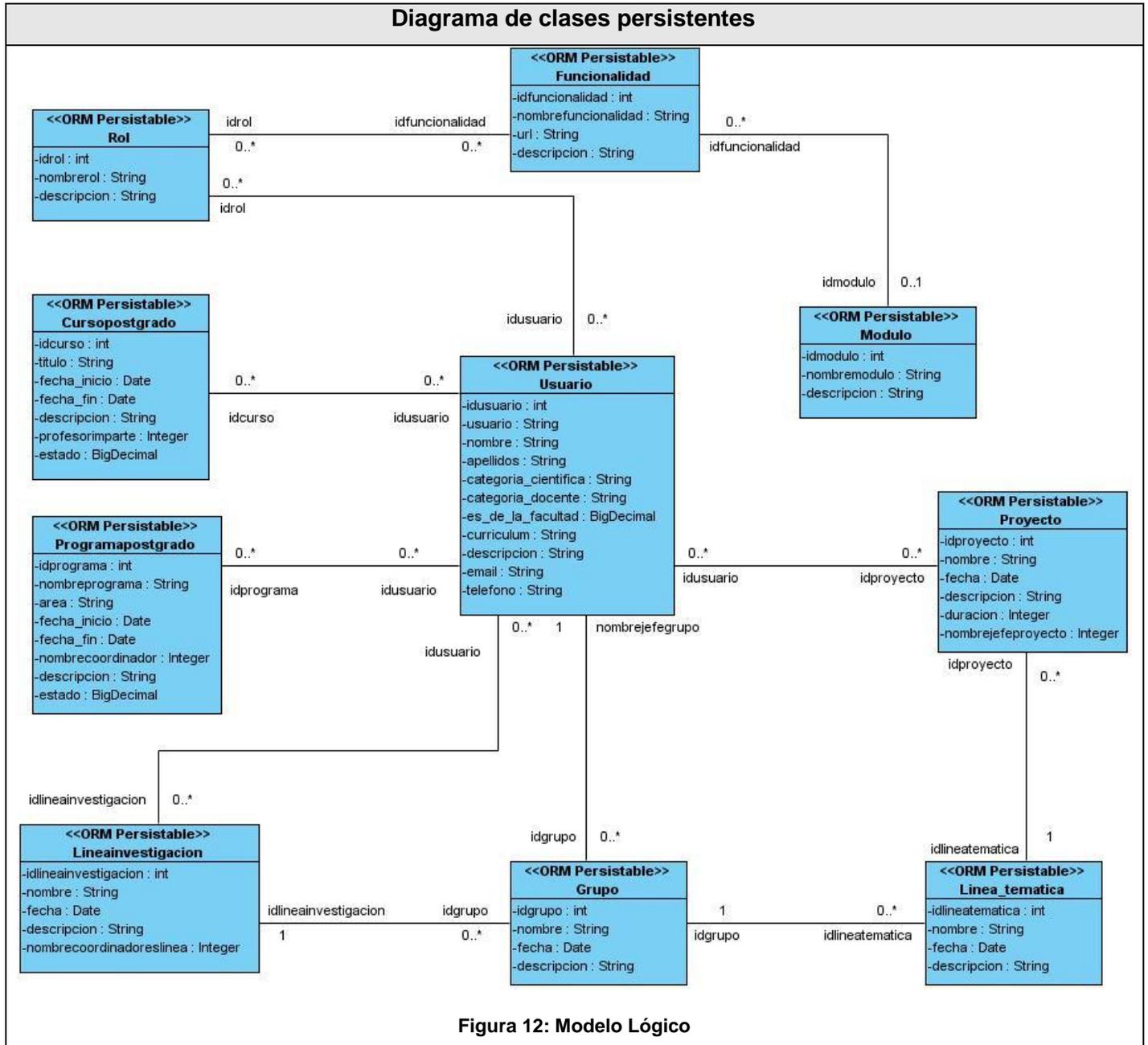






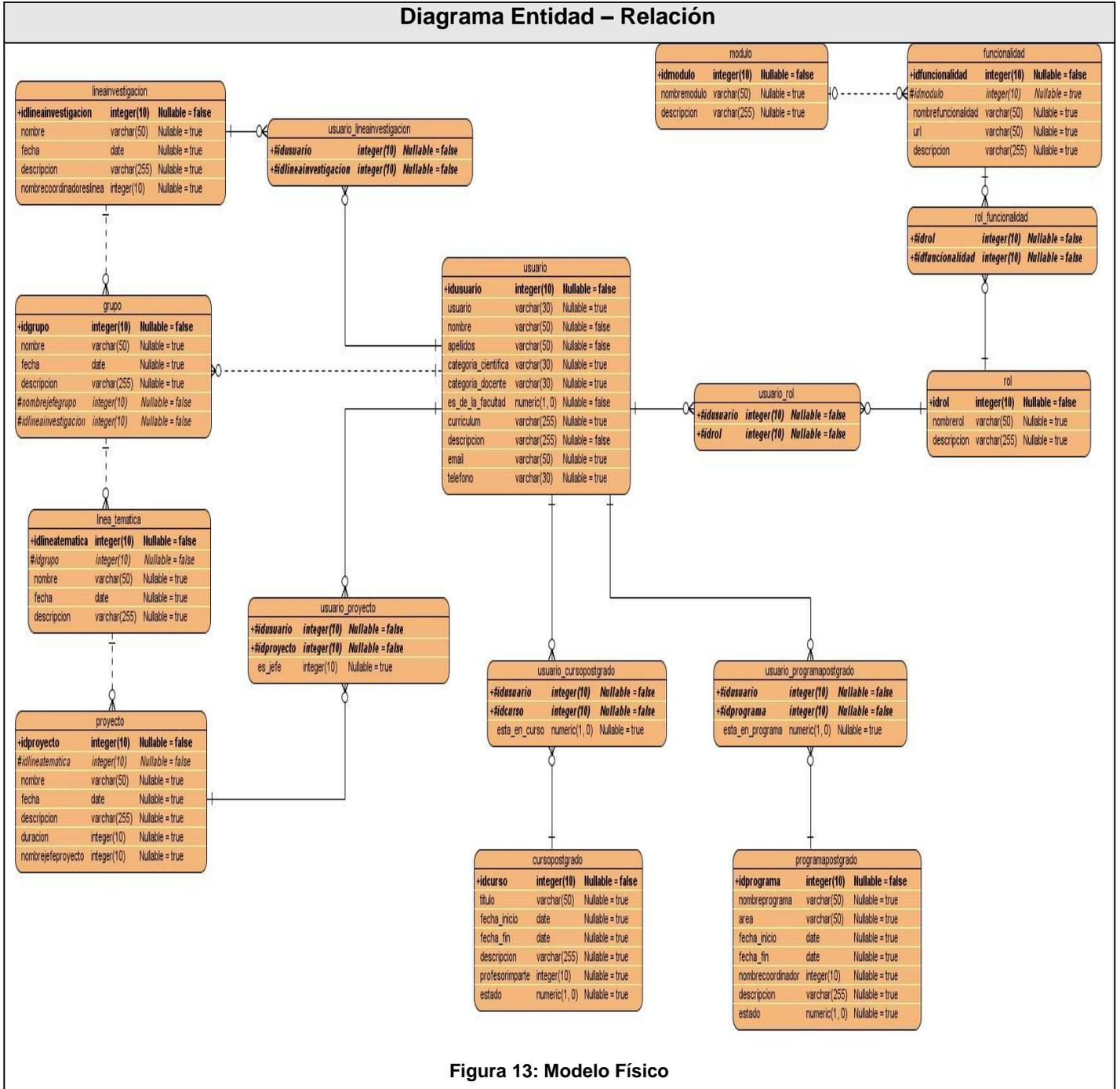
3.3 Modelo de Datos

3.3.1 Modelo Lógico de Datos





3.3.2 Modelo Físico de Datos





3.4 Arquitectura del Sistema

Una arquitectura no es más que un esqueleto o base de una aplicación. Es un diseño que muestra los bloques de construcción de una aplicación (o algún otro sistema de software). Indica la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software.

Se refiere a un grupo de abstracciones y patrones que nos brindan un esquema de referencia útil para guiarnos en el desarrollo de software dentro de un sistema informático.

La Arquitectura de Software establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, y otros miembros del equipo trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos del sistema de información, cubriendo todas las necesidades.

3.4.1 Patrones

Los patrones ayudan a construir la experiencia colectiva de Ingeniería de Software. Son una abstracción de "problema – solución". Se ocupan de problemas recurrentes. Identifican y especifican abstracciones de niveles más altos que componentes o clases individuales y proporcionan vocabulario y entendimiento común.

3.4.1.1 Patrón propuesto

El patrón de diseño **Modelo Vista Controlador** o **MVC** describe una forma, muy utilizada en el Web, de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

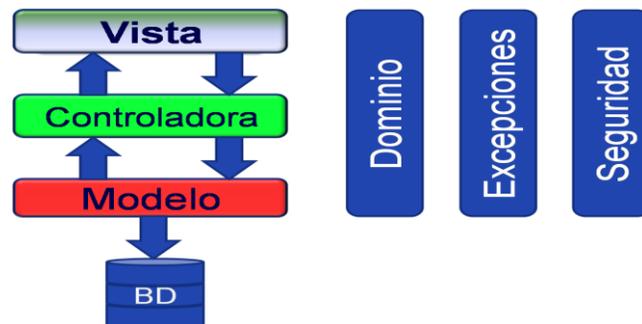


Figura 14: Patrón de Diseño MVC



El **Modelo** se encarga de todo lo que tiene que ver con la persistencia de datos. Guarda y recupera la información del medio persistente que utilizemos, ya sea una base de datos, ficheros de texto, XML, etc.

La **Vista** presenta la información obtenida con el modelo de manera que el usuario la pueda visualizar.

El **Controlador**, dependiendo de la acción solicitada por el usuario, es el que pide al modelo la información necesaria e invoca a la plantilla (de la vista) que corresponda para que la información sea presentada.

El **Dominio** va a ser las clases que retienen o mejor dicho encapsulan la información de una entidad en la base de datos, este interactúa en las tres capas principales (modelo, vista y controladora).

Las **Excepciones**, se encargan del tratamiento de los errores que ocurran, también está presente en las tres capas principales.

La **Seguridad** se concibe en cada una de las capas desde la vista hasta el modelo, y en cada una de estas con sus especificidades.



3.5 Conclusiones

En el transcurso de este capítulo se mostraron los diferentes diagramas del diseño del sistema, quedando conformada la arquitectura del mismo usando el patrón MVC, la cual se manifiesta en los distintos diagramas de clases del diseño, además se muestran algunos diagramas de secuencia, los modelos de datos, tanto físico como lógico, en los que se reflejan las relaciones y las distintas tablas de la base de datos que conforma el sistema.

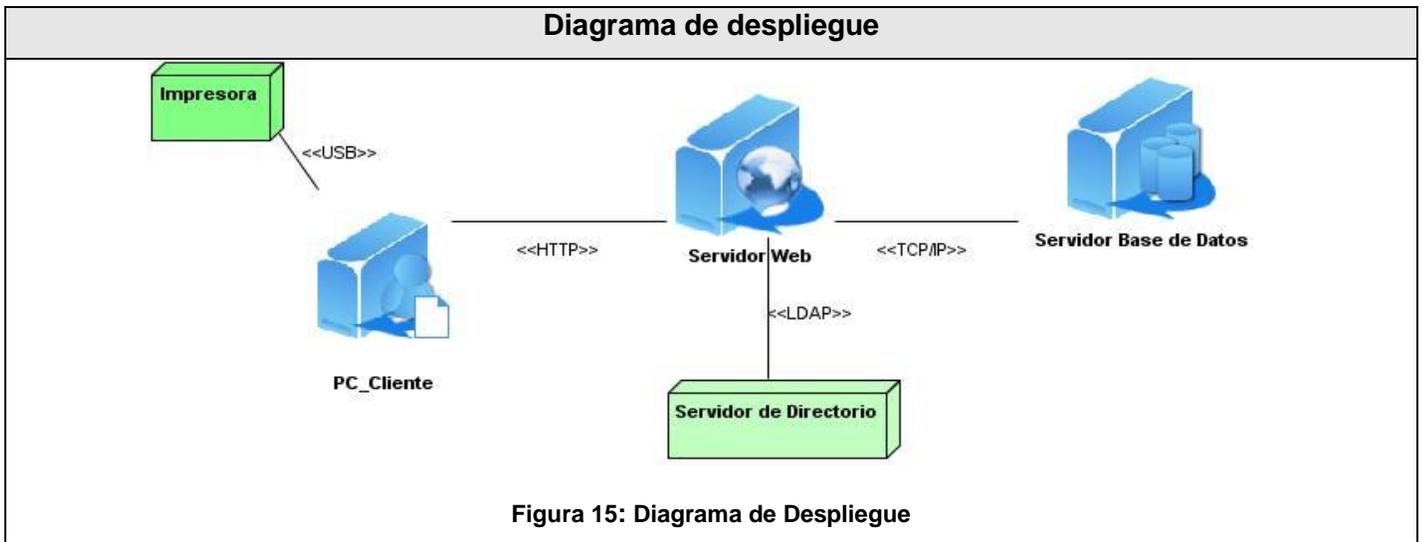
Capítulo 4. IMPLEMENTACIÓN

4.1 Introducción.

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

4.2 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue, es usado para modelar lo topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema y su distribución física, los distintos dispositivos y procesadores se representan a través de nodos. En este caso el sistema debe disponer de computadoras clientes, un servidor para aplicaciones Web y un servidor para Base de Datos.



4.3 Diagrama de componentes

El diagrama de componentes se usa para representar a los elementos físicos o componentes y sus relaciones de dependencias. Ellos incluyen código fuente y ejecutables. Los componentes representan todo tipo de elementos de software como por ejemplo: las librerías, archivos, bibliotecas cargadas dinámicamente.

Las relaciones de dependencia se utilizan en los diagramas de componentes para indicar que un componente utiliza los servicios ofrecidos por otro componente.

A continuación se muestran el diagrama de componente de acceso a datos, código fuente y componentes web.

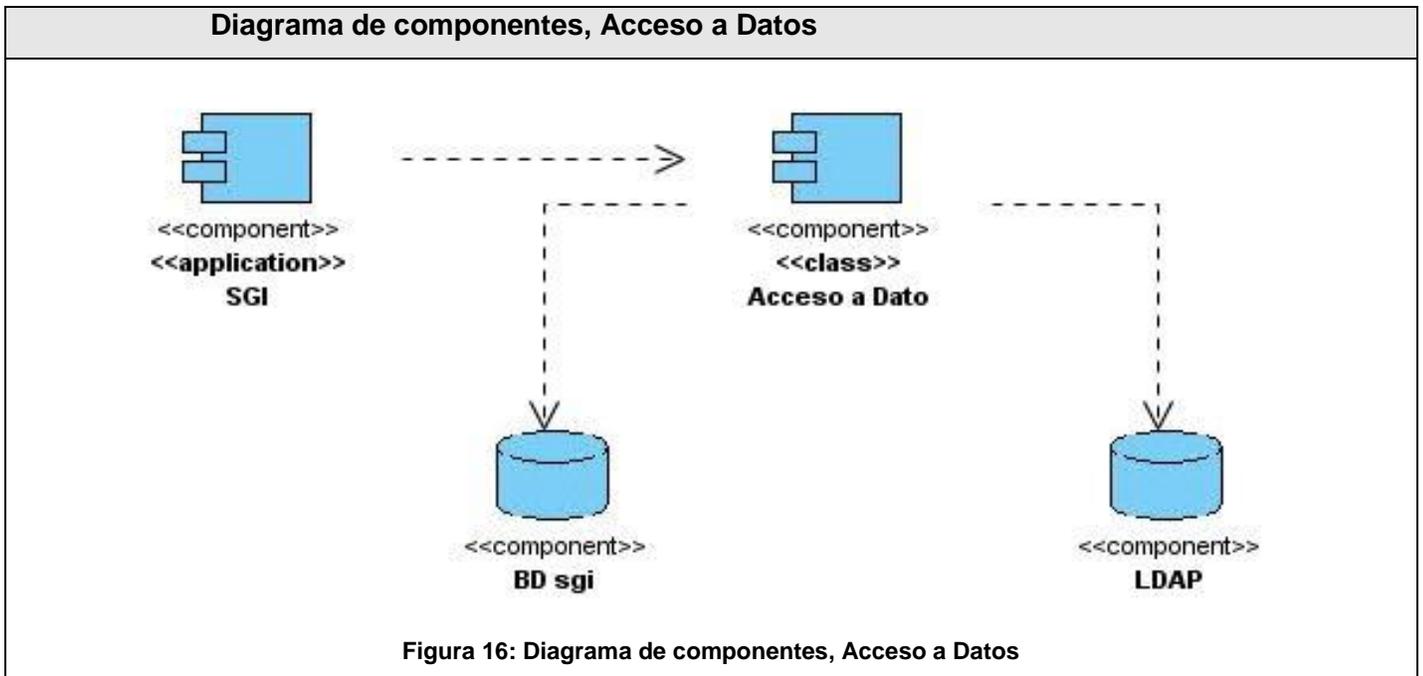


Diagrama de componentes, Código Fuente

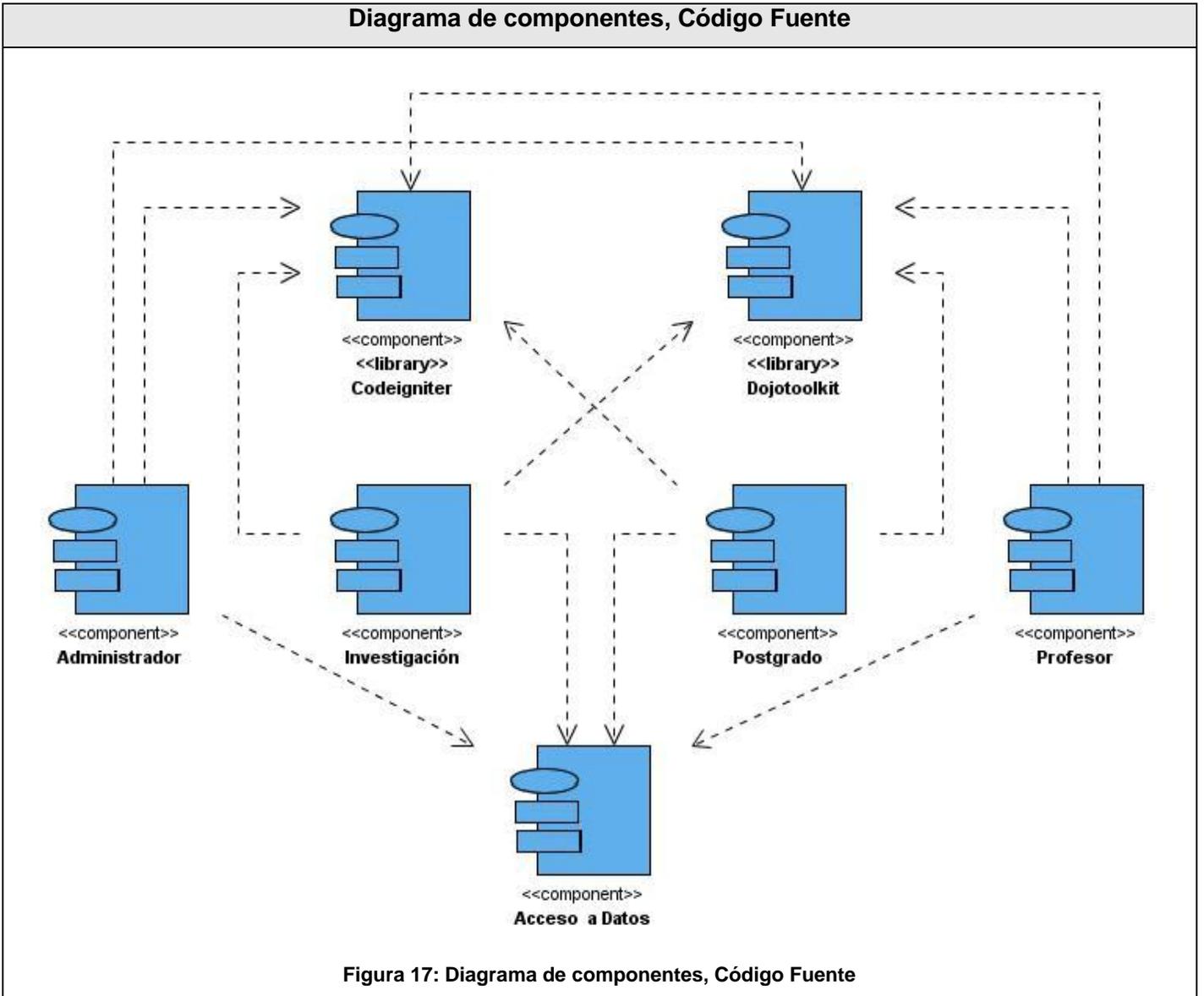


Figura 17: Diagrama de componentes, Código Fuente

Diagrama de componentes Web o Código Ejecutable, Administración

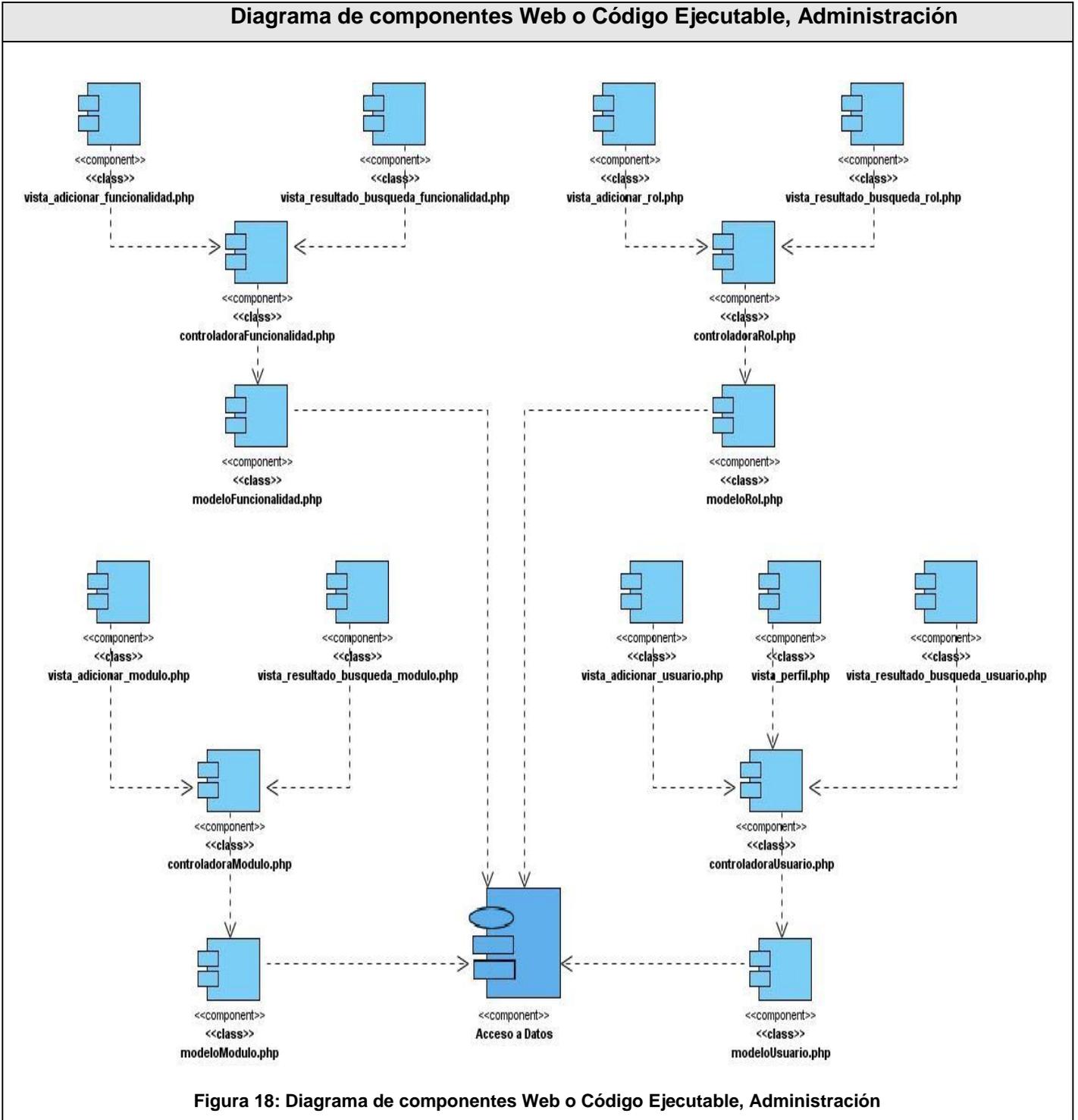


Figura 18: Diagrama de componentes Web o Código Ejecutable, Administración



4.4 Conclusiones

En este capítulo se mostró el diagrama de despliegue del sistema así como los diferentes diagramas de componentes, los cuales describen las relaciones que se establecen entre las clases que contienen las implementaciones y validaciones, siguiendo la arquitectura del modelo-vista-controlador utilizada para desarrollar este sistema logrando un mejor entendimiento del funcionamiento basado ya en su código.



Capítulo 5. **FACTIBILIDAD DEL SISTEMA**

5.1 Introducción

En este capítulo se realiza la estimación del esfuerzo a través del método de estimación por Puntos de Casos de Uso, que permite al culminar este análisis conocer si es conveniente llevar a cabo o no la realización del proyecto. Esto es de gran importancia para realizar un estudio previo del período de duración del proyecto que se va a desarrollar, así el equipo de trabajo puede organizar una buena planificación de las horas laborales diarias que deben efectuar para terminar el desarrollo del proyecto.

5.2 Método de estimación Puntos por Casos de Uso

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 detallan los pasos a seguir para la aplicación del método de estimación Puntos por Casos de Uso:

Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para calcular factor de peso de los actores sin ajustar **UAW:**



| Tipo | Descripción | Peso | Cant * peso: |
|---------------|---|------|--------------|
| Simple | Otro sistema que interactúa con el SGI mediante una interfaz de programación. (API, Application Programming Interface). | 1 | 0*1 |
| Medio | Otro sistema que interactúa con el SGI mediante un protocolo o una interfaz basada en texto. | 2 | 0*2 |
| Complejo | Una persona que interactúa con el SGI mediante una interfaz gráfica. | 3 | 5*3 |
| Total: | | | 15 |

Tabla 6: Cálculo del factor de peso de los actores sin ajustar.

Respuesta: El factor de peso de los actores sin ajustar es **UAW=15**.

Para calcular el factor de peso de los casos de uso sin ajustar **UUCW**:

| No. | Nombre de Caso de Uso | Cantidad transacciones | Tipo |
|-----|---|------------------------|----------|
| 1 | Autenticar Usuario. | 2 | Simple |
| 2 | Gestionar Curso de Postgrado. | 8 | Complejo |
| 3 | Gestionar Programa de Postgrado. | 8 | Complejo |
| 4 | Gestionar Usuario. | 9 | Complejo |
| 5 | Gestionar Rol. | 7 | Medio |
| 6 | Gestionar Funcionalidad. | 7 | Medio |
| 7 | Gestionar Módulo | 7 | Medio |
| 8 | Gestionar Línea de Investigación | 9 | Complejo |
| 9 | Gestionar Grupo de Investigación. | 7 | Medio |
| 10 | Gestionar Temática de Investigación. | 7 | Medio |
| 11 | Gestionar Proyecto de Investigación. | 9 | Complejo |
| 12 | Listar solicitudes por cursos de postgrado | 3 | Simple |
| 13 | Listar solicitudes por programas de postgrado | 3 | Simple |
| 14 | Realizar solicitud de curso de postgrado | 3 | Simple |



| | | | |
|----|---|---|--------|
| 15 | Realizar solicitud de programa de postgrado | 3 | Simple |
| 16 | Listar cursos y programas de postgrado | 1 | Simple |
| 17 | Subir Curriculum | 2 | Simple |
| 18 | Actualizar Curriculum | 2 | Simple |

Tabla 7: Cantidad de transacciones por casos de uso.

| Tipo | Descripción | Peso | Cant * peso |
|---------------|---|------|-------------|
| Simple | El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones. | 5 | 8*5 |
| Medio | El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones. | 10 | 5*10 |
| Complejo | El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones. | 15 | 5*15 |
| Total: | | | 165 |

Tabla 8: Cálculo del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

La cantidad de transacciones se determina a partir de la descripción textual de los casos de uso. Entre más detallada esté la descripción textual, más transacciones se pueden encontrar y la estimación será más exacta.

Respuesta: El factor de peso de los casos de uso sin ajustar es **UUCW= 165**

Luego:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 15 + 165$$

$$UUCP = 180$$

Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde:

UCP: puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: factor de complejidad técnica.

EF: factor de ambiente.



Para calcular factor de complejidad técnica (TCF):

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) \text{ (Donde } Valor \text{ es un número del 0 al 5).}$$

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 | Comentario | $\Sigma (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$ |
|--------|---|------|-------|--|---|
| T1 | Sistema distribuido. | 2 | 0 | El sistema es distribuido. | 0 |
| T2 | Objetivos de performance o tiempo de respuesta. | 1 | 4 | Se requiere que el sistema tenga un buen rendimiento y una respuesta rápida. | 3 |
| T3 | Eficiencia del usuario final. | 1 | 2 | No hay restricciones de eficiencia. | 2 |
| T4 | Procesamiento interno complejo. | 1 | 3 | No hay cálculos complejos. | 1 |
| T5 | El código debe ser reutilizable. | 1 | 4 | Es reutilizable. | 4 |
| T6 | Facilidad de instalación. | 0.5 | 3 | El sistema debe ser fácil de instalar. | 1,5 |
| T7 | Facilidad de uso. | 0.5 | 5 | Debe ser un sistema amigable. | 2,5 |



| | | | | | |
|---------------|--|---|---|--|-----------|
| T8 | Portabilidad. | 2 | 0 | Se requiere que el sistema sea portable. | 0 |
| T9 | Facilidad de cambio. | 1 | 5 | Se requiere que sea un sistema flexible ante cambios. | 4 |
| T10 | Concurrencia. | 1 | 4 | Si hay concurrencia. | 4 |
| T11 | Incluye objetivos especiales de seguridad. | 1 | 5 | El sistema gestiona información cuya confidencialidad es de carácter limitado. | 5 |
| T12 | Provee acceso directo a terceras partes. | 1 | 3 | Provee acceso directo a terceras partes. | 2 |
| T13 | Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios. | 1 | 2 | No se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios. | 2 |
| Total: | | | | | 30 |

Tabla 9: Cálculo del Factor de Complejidad Técnica.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 30$$

$$TCF = 0.9$$

Para Calcular EF

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i) \text{ (Donde Valor es un número del 0 al 5)}$$

| Factor: | Descripción: | Peso: | Valor: | Comentario: | $\sum (\text{Peso}_i * \text{Valor}_i)$: |
|---------|---|-------|--------|--|---|
| E1 | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado. | 1.5 | 2 | El grupo no está familiarizado con el modelo de proyecto. | 3 |
| E2 | Experiencia en la aplicación. | 0.5 | 3 | Experiencia media en trabajo con ese tipo de aplicaciones. | 1.5 |
| E3 | Experiencia en orientación a objetos. | 1 | 4 | La mayoría del grupo ha programado Orientado a Objetos. | 4 |
| E4 | Capacidad del | 0.5 | 2 | El analista es un | 1 |



| | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|-------------|
| | analista líder. | | | estudiante con conocimientos adquiridos en clases. | |
| E5 | Motivación. | 1 | 3 | El equipo se siente motivado. | 3 |
| E6 | Estabilidad de los requerimientos. | 2 | 3 | Se esperan cambios. | 8 |
| E7 | Personal part-time. | -1 | 0 | Todo el equipo es full-time. | 0 |
| E8 | Dificultad del lenguaje de programación. | -1 | 3 | Se usará el lenguaje PHP orientado a objetos, estudiado. No es difícil de aprender. | -3 |
| Total: | | | | | 17.5 |

Tabla 10: Cálculo del Factor Ambiente.

EF = 1.4 - 0.03 x Σ (Peso i x Valor asignado i)

$$EF = 1.4 - 0.03 * 17.5$$

$$EF = 0.875$$

Respuesta: El valor del factor de ambiente es 0.875

Luego:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 180 * 0.9 * 0.875$$

$$UCP = 141.75$$

Cálculo del Esfuerzo.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: esfuerzo estimado en horas-hombre.

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados.

CF: factor de conversión.

Para calcular 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).

Total EF = Cant. EF < 3 (entre E1 – E6) + Cant. EF > 3 (entre E7 – E8)

Como:

Total EF = 2 + 0

Total EF = 2.

CF = 20 horas-hombre (porque Total EF = 2).

Luego:

E = 141.75 * 20 horas-hombre

E = 2835 horas-hombre.

Distribución del Esfuerzo entre las diferentes actividades del módulo.

| Actividad | % esfuerzo | Valor esfuerzo |
|------------------|-------------------|-----------------------|
| Análisis | 10 | 708.75 |
| Diseño | 20 | 1417.5 |
| Implementación | 40 | 2835 |
| Prueba | 15 | 1063.125 |
| Sobrecarga | 15 | 1063.125 |
| Total | 100 | 7087.5 |

Tabla 11: Distribución del esfuerzo estimado entre los flujos de trabajo de *RUP*.

Beneficios tangibles e intangibles.

El desarrollo del Sistema de Gestión de la Investigación de la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas aporta para esta última un considerable beneficio económico. El mayor aporte se enfoca en el control de toda la información relacionada a la investigación y el postgrado en la facultad, facilitando así el trabajo de los asesores y teniendo un mejor control de toda esta documentación.



5.3 Análisis de costos y beneficios.

Salario medio de la fuerza de trabajo: \$100.

Cantidad de trabajadores: 3.

Trabajador que dedica 2 horas diarias a trabajar en el proyecto: 1

Trabajadores que dedican 12 horas diarias a trabajar en el proyecto: 2

Como se tiene 7087.5 horas-hombre según lo estimado, se divide este valor entre 8.66 horas (media de la cantidad de horas que se trabaja en el proyecto entre los 3 trabajadores) para calcular la cantidad de días de trabajo-hombre que se necesitan para realizar el módulo. Al realizar esta operación matemática se obtiene que el módulo de planificación tenga 818.42 días de trabajo-hombre. Este valor se divide entre la cantidad de trabajadores para obtener la cantidad de días de trabajo que tiene cada trabajador para el desarrollo del módulo. De este resultado se concluye que con 3 trabajadores que trabajan 8.66 horas diarias (media de la cantidad de horas que se trabaja en el proyecto entre los 3 trabajadores), el módulo se terminaría en 272.8 días. Debido a que sólo se trabajan 6 días a la semana, se debe sumar a esta estimación 14 días más, que se corresponden con los 14 domingos que están dentro de esa planificación y que no se trabajan. Por tanto, finalmente para realizar el módulo se necesitan aproximadamente 286.8 días (9 meses y medio). El costo final del módulo es:

Costo total del módulo = salario medio * cantidad de trabajadores * duración del proyecto (meses)

Costo total del módulo = \$ 100 * 2 * 9.5 = \$ 1900.

La creación de *software* en el mundo tiene un costo muy elevado por los altos precios que implantan las grandes compañías en este sentido. Sistemas similares al que se presenta son codiciados por los usuarios y su costo tiende a ser elevado. Las herramientas que se utilizan en la elaboración del sistema son totalmente libres, no es necesario el pago de licencias, por tanto, no se incurre en gasto alguno en la utilización de las mismas.

Por lo anteriormente planteado, se concluye que la elaboración del Sistema de Gestión de la Investigación en la facultad 2, es factible.



5.4 Conclusiones

En este capítulo se realizó un estudio de la factibilidad del sistema que se presenta. Se analizaron los beneficios tangibles e intangibles que proporciona la implantación del mismo en la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como, los costos que presuponen herramientas similares con respecto a la que se presenta y la factibilidad de ésta para su implantación en la Universidad. Con la realización de este análisis de costo podemos concluir que el sistema desarrollado es factible.



CONCLUSIONES GENERALES

Al término de este trabajo, el Sistema de Gestión de Investigación se encuentra en fase de desarrollo, habiéndose culminado satisfactoriamente el primer ciclo de desarrollo, en el que se le ha provisto de las funcionalidades básicas necesarias, obteniéndose un sistema que permite el control de los procesos concernientes a la gestión de la información asociada a la investigación y postgrado dentro del campo de acción correspondiente a la Facultad 2; proponiéndose además un segundo ciclo de desarrollo en el que se le agregarán funcionalidades que complementarán las actuales y le proveerán de nuevas opciones mediante las cuales se especializará la gestión de toda la información concerniente a los procesos involucrados.

Como resultado de la investigación, se han proporcionado nuevos servicios, indispensables para el mejoramiento de los procesos descritos, además de la mejora al negocio existente. De esta forma, se proporciona una mayor organización de la información asociada de los campos expuestos, gestionándola de forma centralizada, permitiendo una mejor fluidez y acceso a la información de las actividades de postgrado, así como de los profesores asociados a estos, constituyendo una fortaleza estratégica de la investigación y postgrado dentro de la Facultad 2.



RECOMENDACIONES

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

1. Validar el sistema y que este sea puesto en funcionamiento lo antes posible por parte de los interesados.
2. Culminar con la implementación de los CU que no son críticos en la futura versión 2.0 del sistema.
3. Agregarle nuevas funcionalidades para mejorar la gestión de la información en el mismo, así como aumentar su valor agregado.
4. Aplicar la solución propuesta al resto de la Universidad de las Ciencias informáticas.
5. Realizar un estudio para adicionarle el módulo de Postgrado al sistema ERP que se desarrolla en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

1. Scielo. Información Tecnológica. [En línea] [Citado el: 27 de enero de 2010.] http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100014&script=sci_arttext
2. Universidad Pedagógica Nacional. Sistema de Gestión de Investigación en línea PGIL. [En línea] [Citado el: 27 de enero de 2010.] <http://www.pedagogica.edu.co/portal/contenido.php?esquema=894>
3. Leyanis Bernal Dieguez, Yilian Peña Rodríguez. *Sistema de Gestión de Información de los Recursos Humanos de la Facultad 2. Módulos: Investigación, Postgrado, Actividades, Administración, Reportes. Tesis, 2009.*
4. ExtremeProgramming. *A gentle introduction*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://www.extremeprogramming.org>.
5. Glosario.net. *definición UML*. [En línea] [Citado el: 4 de febrero de 2010.] <http://tecnologia.glosario.net/terminos-tecnicos-internet/uml-1655.html>.
6. Wikipedia. *Sistema de gestión de bases de datos*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.]
7. Las principales características de MySQL. *Las principales características de MySQL*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>.
8. APRENDE.com. *Gestor de Base de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQLite*. [En línea] [Citado el: 4 de febrero de 2010.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postgresql-sqlite.html>.
9. Wikipedia. *Zend Studio*. [En línea] [Citado el: 11 de febrero de 2010.] <http://es.wikipedia.org/wiki/ZendStudio>.
10. Ciberneta. *Conceptos básicos del Servidor Web*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.] http://www.ciberneta.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php.
11. Wikipedia. *Servidor HTTP Apache*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.] http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache.
12. Wikipedia. *Lenguaje de programación*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.] http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_de_programaci%C3%B3n.
13. Maestros del Web. *¿Qué es la web 2.0?* [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web2/>.
14. MasterMagazine. *Definición de Cliente/Servidor*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] <http://www.mastermagazine.info/termino/4294.php>.



15. Bitácora. *Lenguajes del lado servidor o cliente*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html.
16. Maestros del Web. *Los diferentes lenguajes de programación para la web*. [En línea] [Citado el: 9 de febrero de 2010.] <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>.
17. PHP. *PHP*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] http://jorgesotosanjuan.blogspot.com/2010_05_01_archive.html
18. Wikipedia. *Framework*. [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.] <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>.
19. LSI. *¿Qué es un framework web?* [En línea] [Citado el: 2 de febrero de 2010.] http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf.
20. Wikipedia. *Ext JS*. [En línea] [Citado el: 11 de febrero de 2010.] <http://es.wikipedia.org/wiki/ExtJS>.
21. Wikipedia. *Dojo Toolkit*. [En línea] [Citado el: 10 de febrero de 2010.] http://es.wikipedia.org/wiki/Dojo_toolkit.
22. Libros Web. *Symfony en pocas palabras*. [En línea] [Citado el: 8 de febrero de 2010.] http://www.librosweb.es/symfony_1_2/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
23. tufuncion. *Optimiza Codeigniter*. [En línea] [Citado el: 13 de febrero de 2010.] www.tufuncion.com/codeigniter-php



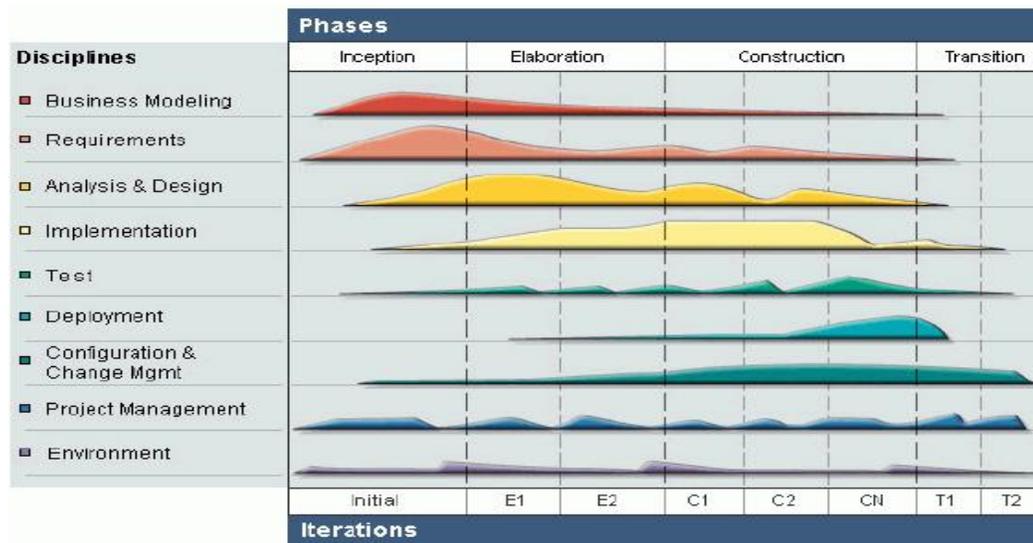
GLOSARIO DE TÉRMINOS

- IDE: Integrated Development Environment (Entorno de Desarrollo Integrado). Es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador.
- Framework: Se definen como un diseño reutilizable de todo o parte de un sistema, representado por un conjunto de componentes abstractos, y la forma en la que dichos componentes interactúan.
- CASE: Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Ordenador, son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software.
- Caso de Uso: Es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variaciones, que un sistema lleva a cabo y que conduce a un resultado observable de interés para un actor determinado.
- Extensibilidad: La extensibilidad es la capacidad de agregar o modificar el comportamiento de objetos. Hay una variedad de mecanismos que puede utilizar para hacer que sus bibliotecas sean extensibles. Los distintos mecanismos tienen sus propios costos y ventajas.

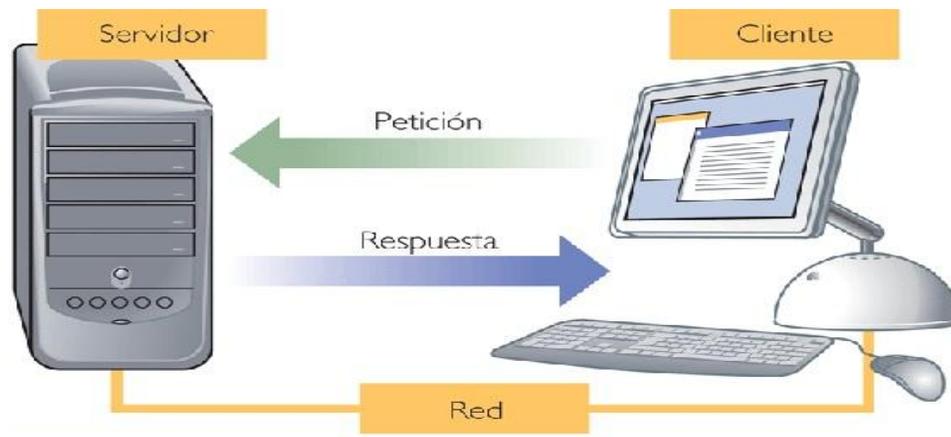


ANEXOS

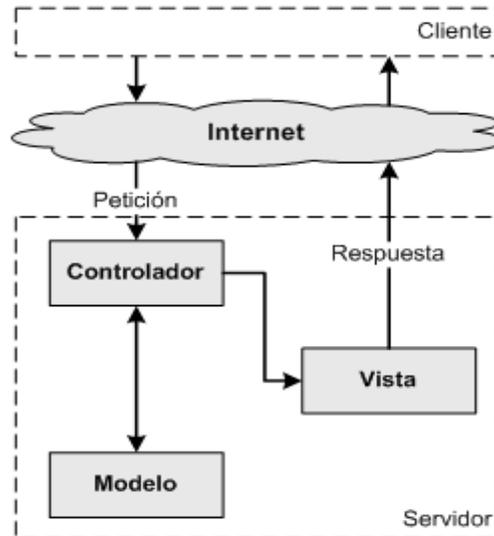
Anexo 1: Fases y Flujos de RUP



Anexo 2: Arquitectura Cliente Servidor



Anexo 3: Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)



Anexo 4: Descripción textual de los casos de uso del negocio

Descripción CUN, Solicitar inclusión en proyecto de investigación

| | |
|--|--|
| Nombre del caso de uso del negocio: | Crear proyecto de investigación |
| Actores del negocio: | Profesor. |
| Trabajadores del negocio: | Asesor de Investigación, Comisión Científica, Grupo de Investigación |
| Resumen: | |
| El caso de uso inicia cuando el profesor llena la planilla de proyecto investigativo y la envía al grupo de investigación para que sea evaluada. Este a su vez si está correcta la envía al asesor de investigación para que la analice al igual que la comisión científica. El caso de uso culmina cuando se elabora el dictamen del proyecto y se le informa al profesor la decisión tomada y en caso de algún error, se le informa también el mismo para que sea corregido. | |
| Casos de uso asociados: | - |
| Flujo de trabajo | |
| Acción del actor | Respuesta del negocio |



| | |
|---|---|
| <p>1. El profesor crea la Planilla de solicitud para solicitar la creación de un proyecto de investigación.</p> <p>2. Envía la planilla al Grupo de Investigación relacionado con su proyecto de investigación.</p> | |
| | <p>3. El Grupo de Investigación analiza la planilla.</p> <p>a) Si no está correcta, emite una nota al profesor informándole de los errores.</p> <p>b) Si está correcta, envía la planilla a la Asesora de Investigación.</p> <p>4. La asesora revisa la información de la planilla.</p> <p>5. Envía la información a la Comisión Científica para valorar la misma.</p> <p>a) Si está correcta, elabora el Dictamen de Proyecto y emite una nota al profesor informándole de la aceptación.</p> <p>b) Si está incorrecta, la información emite una nota al profesor informándole de los errores.</p> |
| <p>6. El profesor recibe la información de aceptación o denegación del proyecto investigativo.</p> | |
| <p>Mejoras:</p> | <p>Podrá contarse con un sistema de almacenamiento de datos informatizado que brindará un mejor servicio a los clientes y una mejor organización en el trabajo realizado por los trabajadores de la entidad.</p> |



Descripción CUN, Solicitar inscripción en Actividades de Postgrado

| | |
|---|---|
| Nombre del caso de uso del negocio: | Solicitar inscripción en Actividades de Postgrado |
| Actores del negocio: | Profesor |
| Trabajadores del negocio: | Asesor de Postgrado, J' Dpto., Consejo de Dirección |
| Resumen: El profesor analiza la información de los cursos que se ofertan y envía su solicitud al J' Dpto., este la analiza y decide si puede o no inscribirse en algunas de las actividades de postgrado, después el J' Dpto. envía los profesores aprobados al Asesor de Postgrado, este analiza su curriculum y lo eleva al Consejo de Dirección donde se toma la decisión final, si el profesor, participa o no en la actividad de postgrado solicitada. | |
| Casos de uso asociados: | - |
| Flujo de trabajo | |
| Acción del actor | Respuesta del negocio |
| 1. El profesor analiza la información de las actividades de postgrado que le enviaron. 2. El profesor envía un correo con su curriculum solicitando inscribirse en la actividad de postgrado que se oferta, al J' Dpto. | 3. El J' Dpto. analiza si el profesor puede o no cursar la actividad ofertada: a) Si no puede, le envía un correo informándole la decisión. b) Si puede, le envía un correo con el curriculum del profesor al Asesor de Postgrado. 4. El asesor de postgrado analiza el curriculum del profesor y eleva la decisión al Consejo de Dirección. 5. El Consejo de Dirección analiza al profesor y se toma una decisión. 6. El Asesor de Investigación le notifica al profesor de la decisión tomada. |
| 7. El profesor recibe la notificación y culmina el caso de uso. | |
| Mejoras: | Podrá contarse con un sistema de almacenamiento de datos informatizado que brindará un mejor servicio a los clientes y una mejor organización en el trabajo realizado por los trabajadores de la entidad. |

Anexo 5: Diagramas de actividades

Diagrama de Actividad, Solicitar inscripción en Actividades de Postgrado

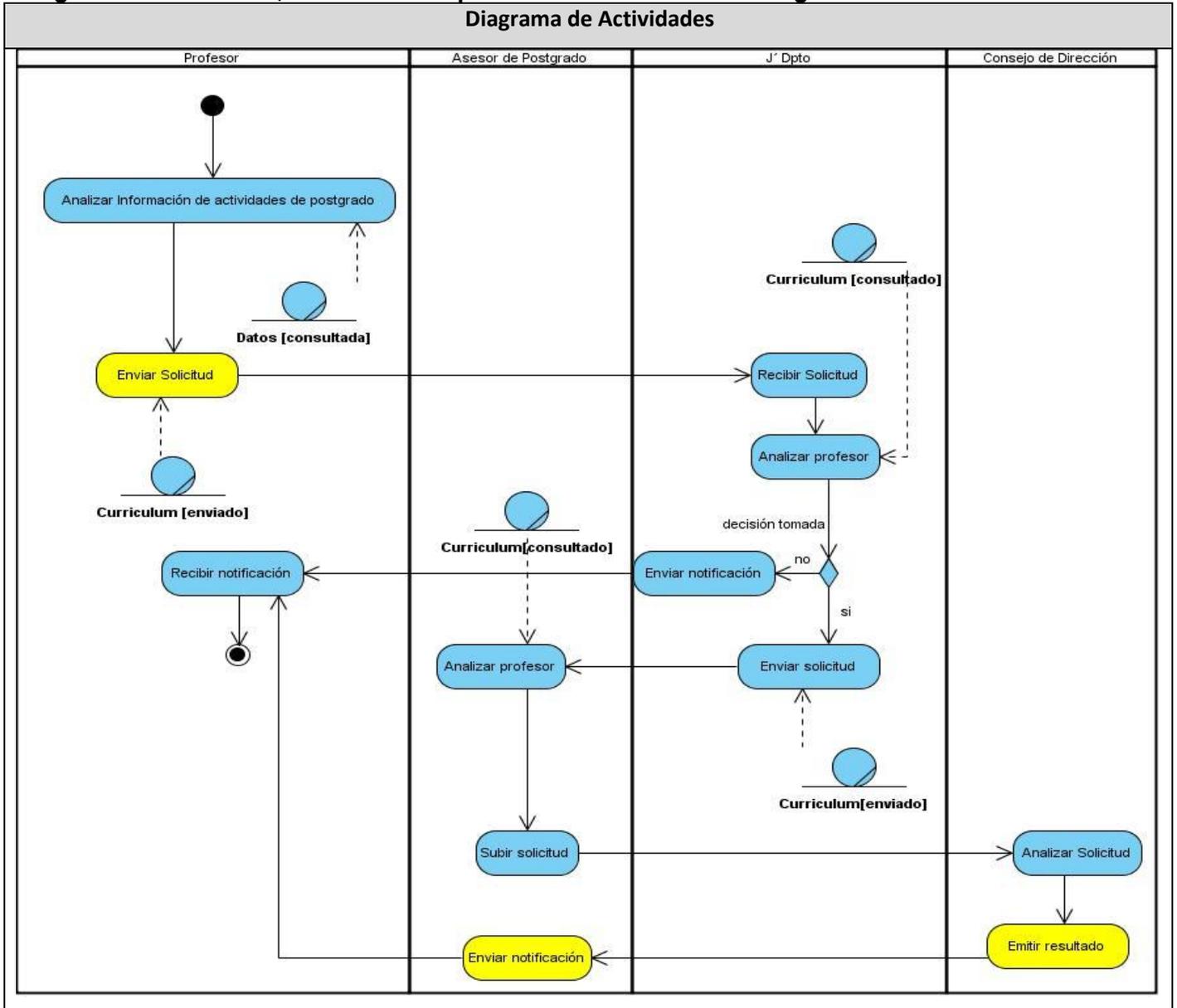
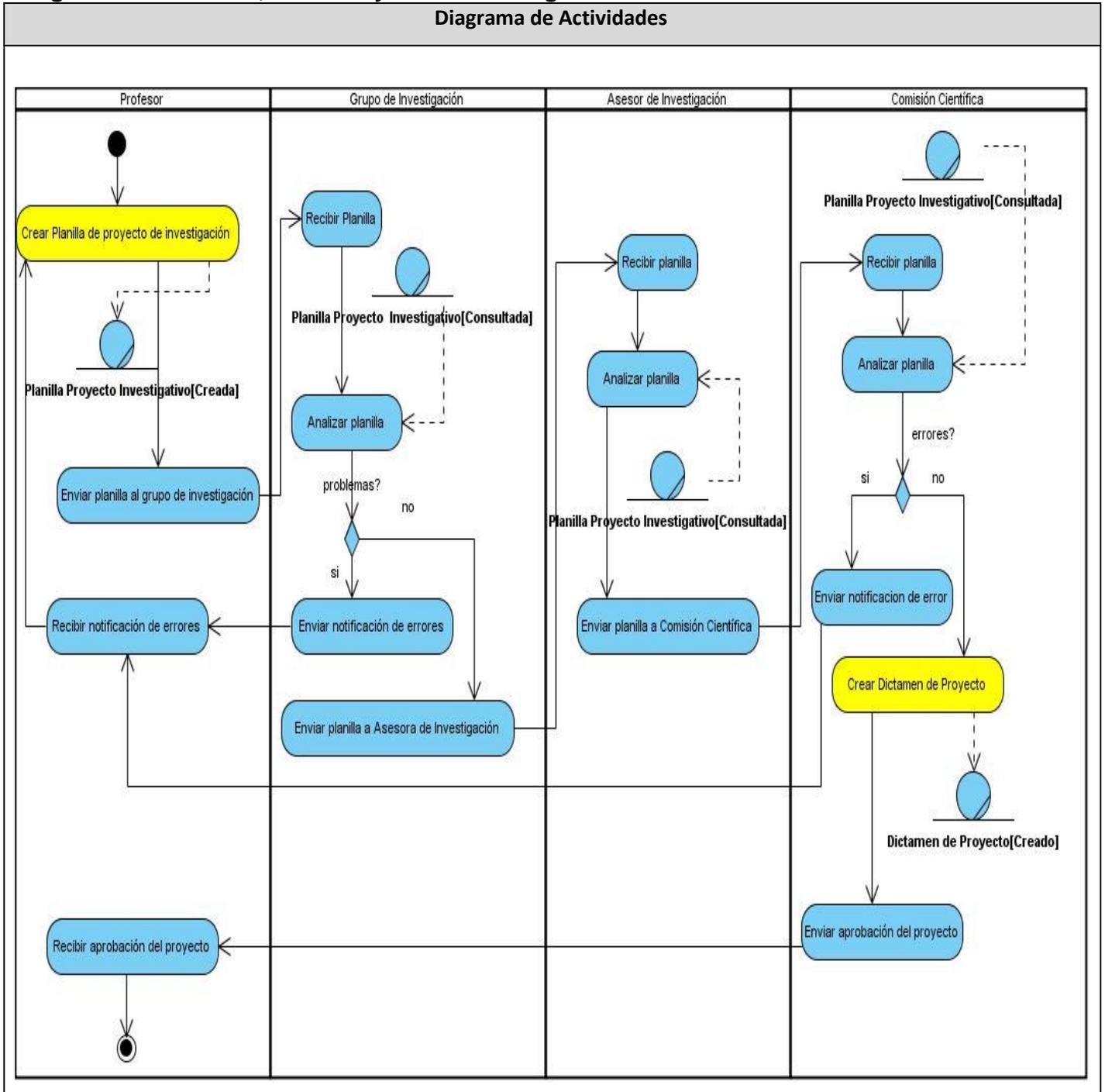


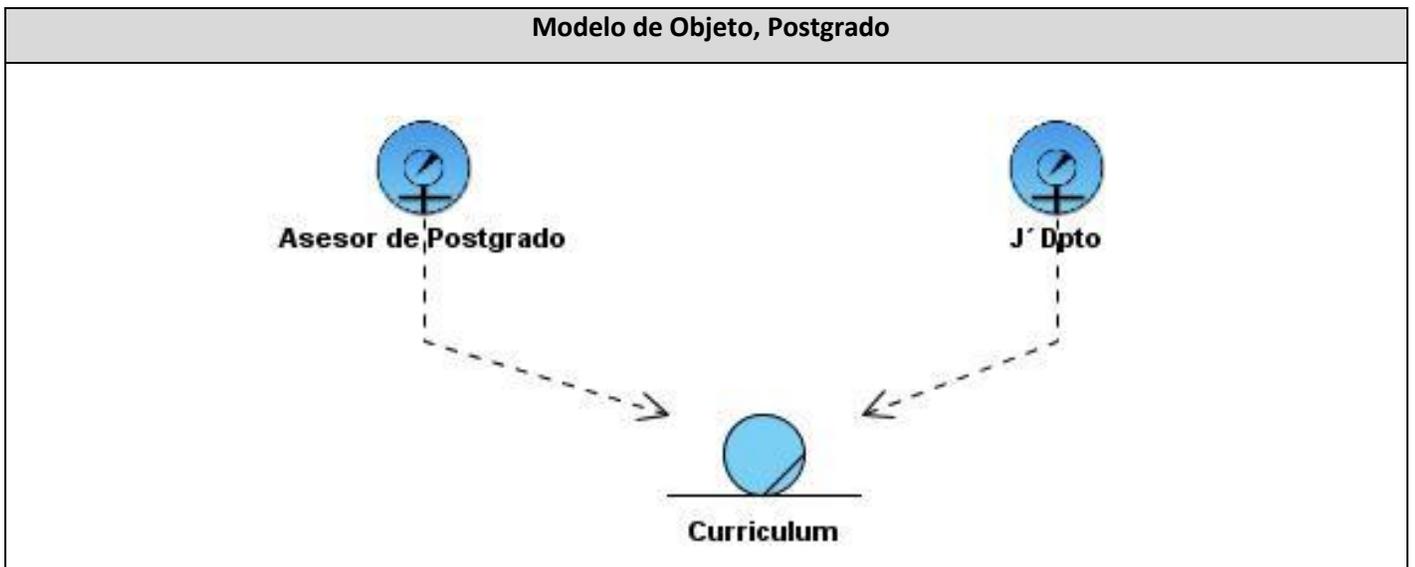
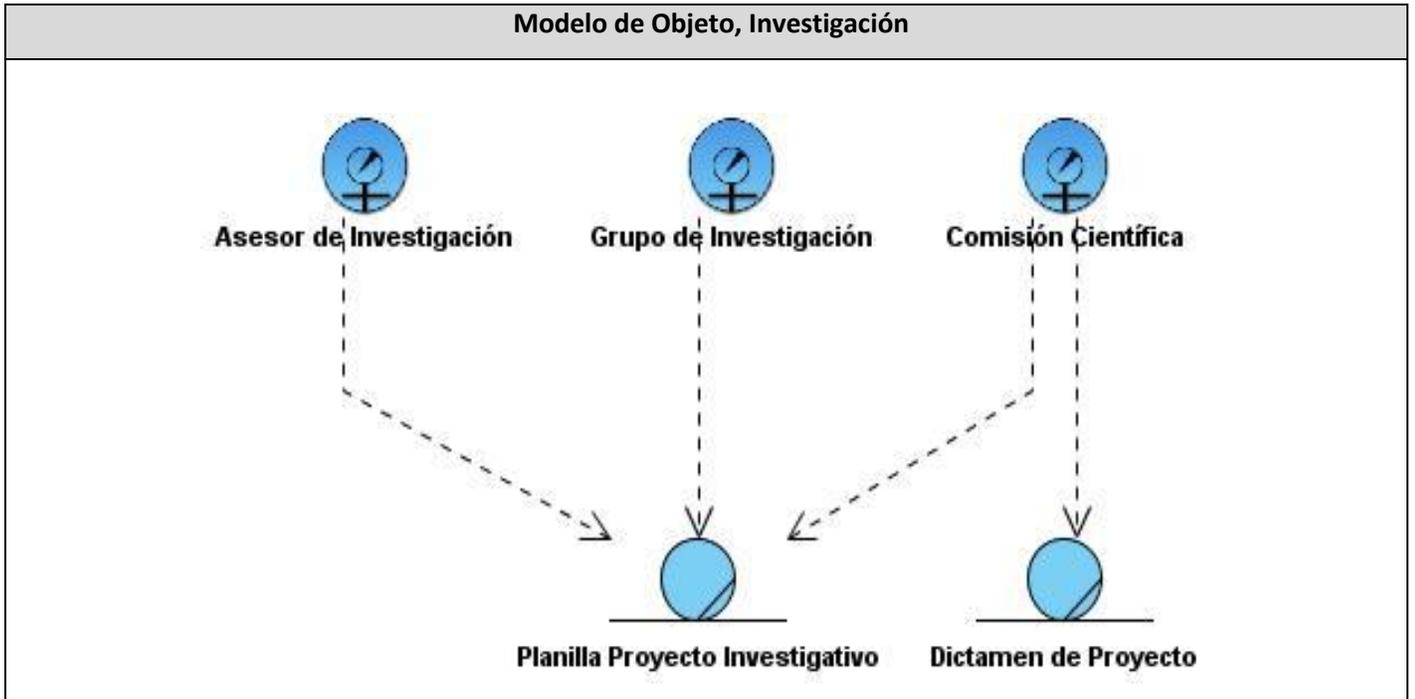


Diagrama de Actividad, Crear Proyecto de Investigación





Anexo 6: Modelo de Objetos





Anexo 7: Listado extendido de los requerimientos funcionales

- RF-1 Autenticar usuario
- RF-2 Gestionar usuarios
 - RF-2.1 Adicionar usuario
 - RF-2.2 Modificar usuario
 - RF-2.3 Eliminar usuario
 - RF-2.4 Buscar usuarios
 - RF-2.5 Ver detalles de un usuario
- RF-3 Gestionar roles
 - RF-3.1 Adicionar rol
 - RF-3.2 Modificar rol
 - RF-3.3 Eliminar rol
 - RF-3.4 Buscar rol
- RF-4 Gestionar funcionalidades
 - RF-4.1 Adicionar funcionalidad
 - RF-4.2 Modificar funcionalidad
 - RF-4.3 Eliminar funcionalidad
 - RF-4.4 Buscar funcionalidad
- RF-5 Gestionar módulos
 - RF-5.1 Adicionar módulo
 - RF-5.2 Actualizar módulo
 - RF-5.3 Eliminar módulo
 - RF-5.4 Buscar módulo
- RF-6 Gestionar cursos de postgrado
 - RF-6.1 Adicionar curso de postgrado
 - RF-6.2 Modificar curso de postgrado
 - RF-6.3 Eliminar curso de postgrado
 - RF-6.4 Buscar curso de postgrado
 - RF-6.5 Ver detalles de un curso de postgrado



RF-7 Gestionar programas de postgrado

RF-7.1 Adicionar programa de postgrado

RF-7.2 Modificar programa de postgrado

RF-7.3 Eliminar programa de postgrado

RF-7.4 Buscar programa de postgrado

RF-8 Listar solicitudes por curso de postgrado

RF-9 Listar solicitudes por programa de postgrado

RF-10 Gestionar líneas de investigación

RF-10.1 Adicionar línea de investigación

RF-10.2 Modificar línea de investigación

RF-10.3 Eliminar línea de investigación

RF-10.4 Buscar línea de investigación

RF-10.5 Ver detalles de una línea de investigación

RF-11 Gestionar grupos de investigación

RF-11.1 Adicionar grupo de investigación

RF-11.2 Modificar grupo de investigación

RF-11.3 Eliminar grupo de investigación

RF-11.4 Buscar grupo de investigación

RF-12 Gestionar líneas temáticas

RF-12.1 Adicionar línea temática

RF-12.2 Modificar línea temática

RF-12.3 Eliminar línea temática

RF-12.4 Buscar línea temática

RF-13 Gestionar proyectos de investigación

RF-13.1 Adicionar proyecto de investigación

RF-13.2 Modificar proyecto de investigación

RF-13.3 Eliminar proyecto de investigación

RF-13.4 Buscar proyecto de investigación

RF-13.5 Ver detalles de un proyecto de investigación

RF-14 Realizar solicitud de cursos de postgrado



- RF-15 Realizar solicitud de programas de postgrado
- RF-16 Subir Curriculum
- RF-17 Actualizar Curriculum
- RF-18 Listar cursos y programas de postgrado
- RF-19 Gestionar eventos
 - RF-19.1 Adicionar evento
 - RF-19.2 Modificar evento
 - RF-19.3 Eliminar evento
 - RF-19.4 Buscar evento
- RF-20 Gestionar espacios de publicación
 - RF-20.1 Adicionar espacios de publicación
 - RF-20.2 Eliminar espacios de publicación
- RF-21 Generar reportes sobre actividades de un profesor.
- RF-22 Generar reporte de Balance General
- RF-23 Buscar integrantes por temáticas
- RF-24 Generar reportes de Postgrado



Anexo 8: Descripción textual de los casos de uso del sistema

| | | |
|---|---|--|
| Nombre del CU | Autenticar usuario. | |
| Actores | Usuario (inicia). | |
| Propósito | Controlar y mantener la seguridad del sistema. | |
| Resumen | El Caso de Uso se inicia cuando el usuario introduce su usuario y contraseña para verificar si tiene o no acceso al sistema, el sistema verifica si la información entrada es correcta, luego se le otorga los privilegios correspondientes según el nivel de seguridad que posea el usuario. | |
| Referencias | RF-1. | |
| Precondiciones | | |
| Poscondiciones | El sistema le otorgó al usuario los privilegios correspondientes. | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1. El usuario desea entrar al sistema. | 2. El sistema muestra la interfaz para autenticar usuario. | |
| 3. El usuario introduce su usuario y contraseña y elige la opción "Autenticar". | 4. El sistema valida los datos de entrada. 5. El sistema le otorga los privilegios correspondientes, culminando así el caso de uso. | |
| Flujo Alterno | | |
| Evento 5a. Campos vacíos. | | |
| 5a.1. El usuario deja campos en blanco. | 5a.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos. | |
| 5a.3. Retornar al paso 3. | | |
| Evento 5b. Datos incorrectos. | | |
| 5b.1. El usuario entra datos incorrectos. | 5b.2 El sistema muestra un mensaje confirmando que hay datos que son incorrectos y le indica cuales son. | |



5b.3. Retornar al paso 3.



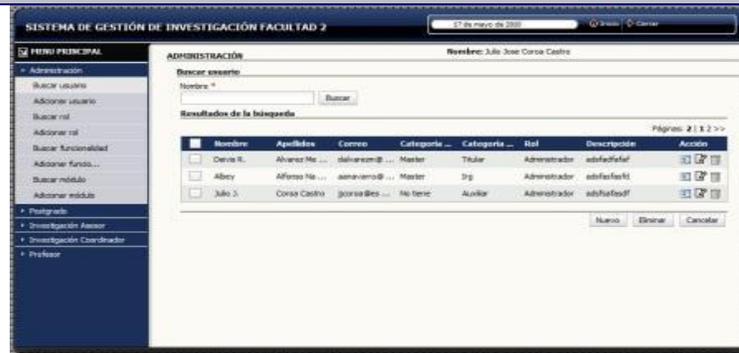
Prioridad: Crítico

| | |
|--|---|
| Nombre del CU | Gestionar usuarios |
| Actores | Administrador |
| Propósito | Asignarles privilegios a los usuarios. |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador adiciona, actualiza, elimina, busca o ve los detalles de un usuario del sistema. |
| Referencias | RF-2 |
| Precondiciones | El administrador se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El administrador selecciona la opción "Gestionar usuarios". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al administrador: <ul style="list-style-type: none"> a) Si desea adicionar un usuario al sistema, ver sesión "Adicionar usuarios". b) Si desea realizar alguna búsqueda de usuarios en |

| | |
|---|--|
| | el sistema, ver sesión “Buscar usuario”. |
| Sección: “Adicionar usuario” | |
| 3. El administrador elige la opción “Adicionar Usuarios”. | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar usuarios con los datos que esta operación necesita. |
| 5. El administrador introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Adicionar”. | 6. El sistema valida los datos de entrada. 7. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 5a. Operación cancelada | |
| 5a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”. | 5a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5b. Campos vacíos | |
| 5b.1. El administrador deja campos vacíos. | 5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le dice cuales son los campos. |
| 5c.3. El administrador selecciona la opción “Aceptar”. | 5c.4. Retornar al paso 4. |

| Sección: “Buscar usuario” | |
|---|--|
| 3. El administrador selecciona la opción “Buscar Usuarios”. | 4. El sistema le muestra la interfaz para buscar usuarios y debajo los resultados de la búsqueda que tiene el listado de todos los usuarios que hay en el sistema hasta ese momento y las opciones de “Actualizar usuario”, “Eliminar usuario” o “Detalles del usuario”. |
| 4. El administrador selecciona la opción “Buscar” | 5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda. |

Prototipo no funcional



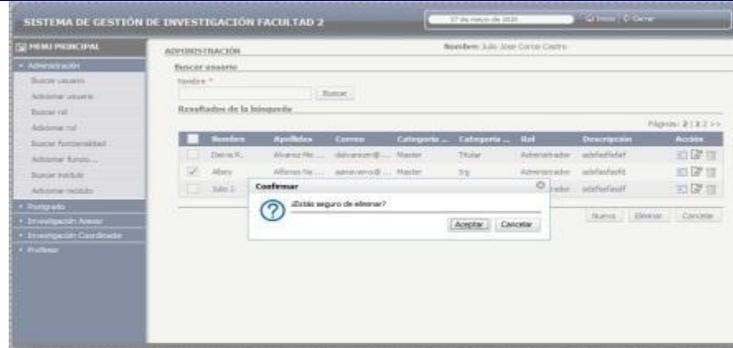
Flujo Alterno

| | |
|--|---|
| Línea 4a. Operación cancelada | |
| 4a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”. | 4a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5a. Lista vacía | |
| 5a.1. No hay usuarios registrados en el sistema. | 5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de usuarios en el sistema. |

Sección “Eliminar usuario”

| | |
|--|---|
| 6. El administrador selecciona la opción “Eliminar usuario”. | 7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada. |
| 8. El administrador selecciona “Aceptar”. | 9. El sistema elimina el curso de la base de datos y la actualiza. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

Sección "Actualizar usuario"

6. El administrador selecciona la opción "Actualizar usuario".

7. El sistema muestra la información del usuario en campos modificables.

8. El administrador introduce la información a actualizar y selecciona la opción "Actualizar".

9. El sistema almacena en la base de datos la información actualizada y envía un mensaje de confirmación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

| | |
|---|---|
| "Cancelar". | |
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. El administrador deja campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |

Sección "Detalles del usuario"

| | |
|--|---|
| 6. El administrador selecciona la opción "Detalles del usuario". | 7. El sistema muestra una ventana con toda la información del usuario seleccionado. |
|--|---|

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | |
|----------------------|---|
| Nombre del CU | Gestionar roles |
| Actores | Administrador |
| Propósito | Definir cuáles serán los roles en el sistema |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador adiciona, actualiza, elimina o busca a un rol en el sistema. |



| | |
|---|---|
| Referencias | RF-3 |
| Precondiciones | El administrador se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El administrador selecciona la opción "Gestionar rol". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al administrador: a) Si desea adicionar un rol al sistema, ver sesión "Adicionar rol". b) Si desea realizar alguna búsqueda de roles en el sistema, ver sesión "Buscar rol". |
| Sección: "Adicionar rol" | |
| 3. El administrador elige la opción "Adicionar Rol". | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar rol con los datos que esta operación necesita. <ul style="list-style-type: none">• Rol• Descripción. |
| 5. El administrador introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción "Adicionar". | 6. El sistema valida los datos de entrada. 7. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |



Flujo Alterno

Línea 5a. Operación cancelada

5a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

5a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5b. Campos vacíos

5b.1. El administrador deja campos vacíos.

5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos.

5b.3. Retornar al paso 5.

5c. Datos incorrectos

5c.1. El administrador entra datos incorrectos.

5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le dice cuales son los campos.

5c.3. El administrador selecciona la opción "Aceptar".

5c.4. Retornar al paso 4.

Sección: "Buscar rol"

3. El administrador selecciona la opción "Buscar rol".

4. El sistema le muestra interfaz para buscar rol con los diferentes criterios de búsqueda y debajo los resultados de la búsqueda que tiene el listado de todos los roles que hay en el sistema hasta ese momento y las opciones de "Actualizar rol" o "Eliminar rol".

4. El administrador selecciona la opción "Buscar"

5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 4a. Operación cancelada

4a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

4a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5a. Lista vacía

5a.1. No hay roles registrados en el sistema.

5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de roles en el sistema.

Sección "Eliminar rol"

6. El administrador selecciona la opción "Eliminar rol".

7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.

8. El administrador selecciona "Aceptar".

9. El sistema elimina el curso de la base de datos y la actualiza.

Prototipo no funcional





| Flujo Alterno | |
|--|---|
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar". | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Sección "Actualizar" | |
| 6. El administrador selecciona la opción "Actualizar". | 7. El sistema muestra la información del usuario en campos modificables. <ul style="list-style-type: none"> • Rol. • Descripción. |
| 8. El administrador introduce la información a actualizar y selecciona la opción "Actualizar". | 9. El sistema almacena en la base de datos la información actualizada y envía un mensaje de confirmación. |
| Prototipo no funcional | |
| | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar". | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. El administrador deja campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |



| | |
|---|---|
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre del CU | Gestionar módulos |
| Actores | Administrador |
| Propósito | Definir cuáles serán los módulos en el sistema |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador adiciona, actualiza, elimina o busca a un módulo en el sistema. |
| Referencias | RF-5 |
| Precondiciones | El administrador se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |

Curso Normal de los Eventos

| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
|--|--|
| 1. El administrador selecciona la opción "Gestionar módulo". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al administrador: a) Si desea adicionar un módulo al sistema, ver sesión "Adicionar módulo". b) Si desea realizar alguna búsqueda de módulos en el sistema, ver sesión "Buscar módulo". |

Sección: "Adicionar módulo"

| | |
|---|--|
| 3. El administrador elige la opción "Adicionar módulo". | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar módulo con los datos que esta operación necesita. |
|---|--|



| | |
|--|--|
| <p>5. El administrador introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Adicionar”.</p> | <p>6. El sistema valida los datos de entrada. 7. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación.</p> |
|--|--|

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|---|---|
| <p>Línea 5a. Operación cancelada</p> | |
| <p>5a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”.</p> | <p>5a.2. El sistema cancela la operación.</p> |
| <p>Línea 5b. Campos vacíos.</p> | |
| <p>5b.1. El administrador deja campos vacíos.</p> | <p>5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos.</p> |
| <p>5b.3. Retornar al paso 5.</p> | |
| <p>5c. Datos incorrectos.</p> | |
| <p>5c.1. El administrador entra datos incorrectos.</p> | <p>5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le dice cuales son los campos.</p> |
| <p>5c.3. El administrador selecciona la opción “Aceptar”.</p> | <p>5c.4. Retornar al paso 4.</p> |

Sección: “Buscar módulo”

| | |
|--|---|
| <p>3. El administrador selecciona la opción “Buscar módulo”.</p> | <p>4. El sistema le muestra interfaz para buscar módulos y debajo los resultados de la búsqueda que tiene el listado de todos los módulos que hay en el sistema</p> |
|--|---|



| | |
|---|--|
| | hasta ese momento y las opciones de “Actualizar módulo” o “Eliminar módulo”. |
| 4. El administrador selecciona la opción “Buscar” | 5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda. |

Prototipo no funcional



Flujo Alternativo

Línea 4a. Operación cancelada

4a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”.

4a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5a. Lista vacía

5a.1. No hay módulos registrados en el sistema.

5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de módulos en el sistema.

Sección “Eliminar módulo”

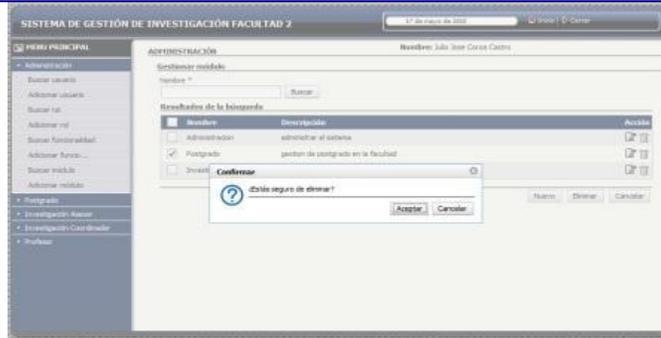
6. El administrador selecciona la opción “Eliminar módulo”.

7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.

8. El administrador selecciona “Aceptar”.

9. El sistema elimina el curso de la base de datos y la actualiza.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”.

8a.2. El sistema cancela la operación.

Sección “Actualizar módulo”

6. El administrador selecciona la opción “Actualizar módulo”.

7. El sistema muestra la información del usuario en campos modificables.

8. El administrador introduce la información a actualizar y selecciona la opción “Actualizar”.

9. El sistema almacena en la base de datos la información actualizada y envía un mensaje de confirmación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”.

8a.2. El sistema cancela la operación.



| | |
|---|---|
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. El administrador deja campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|---|--|
| Nombre del CU | Gestionar funcionalidades |
| Actores | Administrador |
| Propósito | Definir cuáles serán las funcionalidades en el sistema |
| Resumen | El caso de uso se inicia cuando el administrador adiciona, actualiza, elimina o busca una funcionalidad en el sistema. |
| Referencias | RF-4 |
| Precondiciones | El administrador se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consulto la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El administrador selecciona la opción "Gestionar funcionalidad". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al administrador: a) Si desea adicionar una funcionalidad al sistema, ver sesión "Adicionar funcionalidad". b) Si desea realizar alguna búsqueda de |

| | |
|---|--|
| | funcionalidades en el sistema, ver sesión “Buscar funcionalidad”. |
| Sección: “Adicionar funcionalidad” | |
| 3. El administrador elige la opción “Adicionar funcionalidad”. | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar funcionalidad con los datos que esta operación necesita. |
| 5. El administrador introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Adicionar”. | 6. El sistema valida los datos de entrada. 7. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 5a. Operación cancelada | |
| 5a.1. El administrador elige la opción “Cancelar”. | 5a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5b. Campos vacíos | |
| 5b.1. El administrador deja campos vacíos. | 5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le dice cuales son los campos. |
| 5c.3. El administrador selecciona la opción | 5c.4. Retornar al paso 4. |

| | |
|---|--|
| "Aceptar". | |
| Sección: "Buscar funcionalidad" | |
| 3. El administrador selecciona la opción "Buscar funcionalidad". | 4. El sistema le muestra la interfaz para buscar funcionalidades y debajo los resultados de la búsqueda que tiene el listado de todas las funcionalidades que hay en el sistema hasta ese momento y las opciones de "Actualizar funcionalidad" o "Eliminar funcionalidad". |
| 4. El administrador selecciona la opción "Buscar" | 5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alternativo | |
| Línea 4a. Operación cancelada | |
| 4a.1. El administrador elige la opción "Cancelar". | 4a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5a. Lista vacía | |
| 5a.1. No hay funcionalidades registradas en el sistema. | 5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de funcionalidades en el sistema. |
| Sección "Eliminar funcionalidad" | |
| 6. El administrador selecciona la opción "Eliminar funcionalidad". | 7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada. |
| 8. El administrador selecciona "Aceptar". | 9. El sistema elimina la funcionalidad de la base de datos y la actualiza. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

Sección "Actualizar funcionalidad"

6. El administrador selecciona la opción "Actualizar funcionalidad".

7. El sistema muestra la información de la funcionalidad en campos modificables.

8. El administrador introduce la información a actualizar y selecciona la opción "Actualizar".

9. El sistema almacena en la base de datos la información actualizada y envía un mensaje de confirmación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El administrador elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.



| | |
|---|---|
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. El administrador deja campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El administrador entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|------------------------------------|--|
| Nombre del CU | Gestionar cursos de postgrado |
| Actores | Asesor de Postgrado |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de los cursos de postgrado en la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de postgrado adiciona, modifica, elimina o busca un curso de postgrado. |
| Referencias | RF-6 |
| Precondiciones | El asesor de postgrado se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |



| | |
|---|--|
| 1. El Asesor de Postgrado selecciona la opción “Postgrado”. | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al asesor: a) Si desea adicionar un curso de postgrado, ver sesión “Adicionar curso de postgrado”. b) Si desea realizar alguna búsqueda de cursos de postgrado, ver sesión “Buscar curso de postgrado”. |
| Sección: “Adicionar curso de postgrado” | |
| 3. El Asesor de Postgrado selecciona la opción “Adicionar curso de postgrado”. | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar cursos de postgrado con los campos necesarios para adicionar el curso. Estos son: <ul style="list-style-type: none">• Título del Curso• Profesor que lo imparte• Fecha de inicio• Fecha de fin• Descripción• Estado del curso• Matrícula Opciones para cargar: <ul style="list-style-type: none">• Programa Analítico del Curso• Planilla de Inscripción del Curso• Modelo de Datos del Profesor |
| 5. El Asesor de Postgrado introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Adicionar”. | 6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |



Flujo Alterno

Línea 5a. Operación cancelada

5a.1. El asesor de postgrado elige la opción "Cancelar".

5a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5b. Campos vacíos

5b.1. El asesor de postgrado deja campos vacíos.

5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.

5b.3. Retornar al paso 5.

5c. Datos incorrectos

5c.1. El asesor de postgrado entra datos incorrectos.

5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos.

5c.3. Retornar al paso 4.

Sección: "Buscar curso de postgrado"

3. El Asesor de Postgrado selecciona la opción "Buscar curso de postgrado".

4. El sistema le muestra interfaz para buscar los cursos de postgrado y le muestra el listado de todos los cursos que existen en su base de datos y las opciones de "Eliminar curso", "Modificar curso" o "Detalles del curso".

4. El Asesor de Postgrado selecciona la opción "Buscar"

5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda.



Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 4a. Operación cancelada

4a.1. El asesor de postgrado elige la opción "Cancelar".

4a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5a. Lista vacía

5a.1. No hay cursos registrados en el sistema.

5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de cursos registrados en el sistema.

Sección "Eliminar curso"

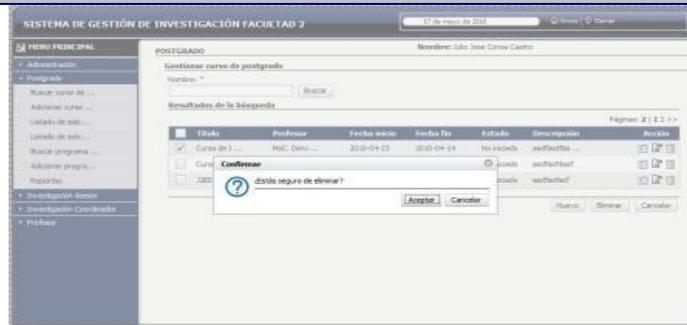
6. El asesor de postgrado selecciona la opción "Eliminar".

7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.

8. El asesor de postgrado selecciona "Aceptar".

9. El sistema elimina el curso de la base de datos y la actualiza.

Prototipo no funcional





| Flujo Alterno | |
|--|--|
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El asesor de postgrado elige la opción "Cancelar". | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Sección "Actualizar curso" | |
| 6. El asesor de postgrado selecciona la opción "Modificar". | 7. El sistema muestra la información del curso en campos modificables. <ul style="list-style-type: none">• Título del Curso• Profesor• Fecha de inicio• Fecha de fin• Descripción• Estado del curso• Matrícula Opciones para cargar: <ul style="list-style-type: none">• Programa Analítico del Curso• Planilla de Inscripción del Curso• Modelo de Datos del Profesor |
| 8. El asesor de postgrado introduce la información a modificar y selecciona la opción aceptar. | 9. El sistema almacena en la base de datos la información modificada y envía un mensaje de confirmación. |
| Prototipo no funcional | |



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El asesor de postgrado elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 8b. Campos vacíos

8b.1. El asesor de postgrado deja campos vacíos.

8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.

8b.3. Retornar al paso 8.

8c. Datos incorrectos

8c.1. El asesor de postgrado entra datos incorrectos.

8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos.

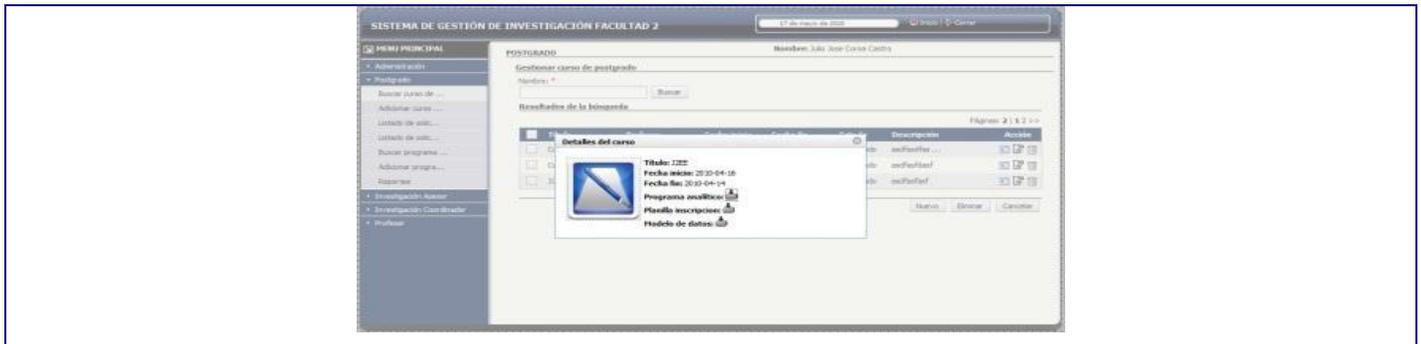
8c.3. Retornar al paso 7.

Sección "Detalles del curso"

6. El Asesor de Postgrado selecciona la opción "Detalles del curso".

6. El sistema muestra los detalles del curso que existen en la base de datos.

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre del CU | Gestionar programa de postgrado |
| Actores | Asesor de Postgrado |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de los programas de postgrado en la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de postgrado adiciona, modifica, elimina o busca un programa de postgrado. |
| Referencias | RF-7 |
| Precondiciones | El asesor de postgrado se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |

Curso Normal de los Eventos

| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
|---|--|
| 1. El Asesor de Postgrado selecciona la opción "Postgrado". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al asesor de postgrado: <ul style="list-style-type: none"> a) Si desea adicionar un programa de postgrado, ver sesión "Adicionar programa de postgrado". b) Si desea buscar algún programa de postgrado, ver sesión "Buscar programa de postgrado". |

Sección: "Adicionar programa de postgrado"

3. El Asesor de Postgrado elige la opción “Adicionar programa de postgrado”.

4. El sistema muestra la interfaz para adicionar programas de postgrado con los campos necesarios para adicionar el programa

Estos son:

- Nombre
- Coordinador
- Área
- Fecha de inicio
- Fecha de fin
- Descripción
- Estado del programa

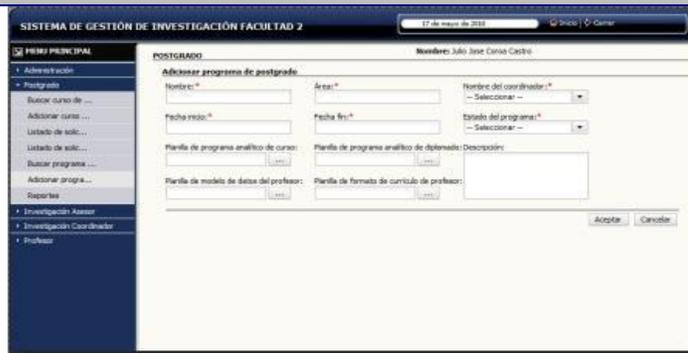
Opciones para cargar:

- Programa Analítico del Curso
- Programa Analítico del Diplomado
- Modelo de Datos del Profesor
- Formato de Curriculum del Profesor

5. El Asesor de Postgrado introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Adicionar”.

6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno



| | |
|--|---|
| Línea 5a. Operación cancelada | |
| 5a.1. El asesor de postgrado elige la opción “Cancelar”. | 5a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5b. Campos vacíos | |
| 5b.1. El asesor de postgrado deja campos vacíos. | 5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. El asesor de postgrado entra datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 5c.3. Retornar al paso 4. | |

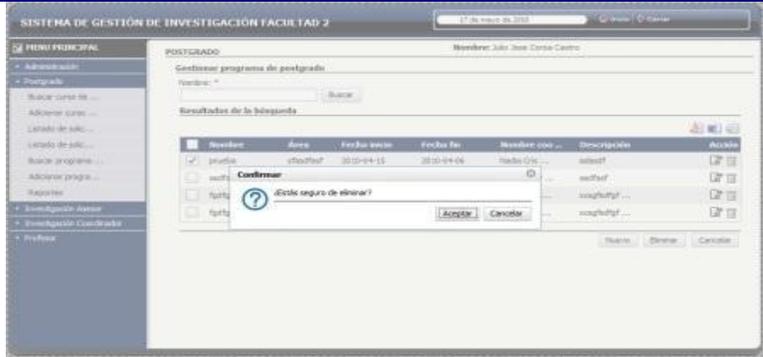
Sección: “Buscar programa de postgrado”

| | |
|--|--|
| 3. El Asesor de Postgrado selecciona la opción “Buscar programa de postgrado”. | 4. El sistema le muestra interfaz para buscar los programas de postgrado y el listado de todos los programas que existen en su base de datos con las opciones de “Eliminar programa”, “Actualizar programa” o “Detalles del programa”. |
| 4. El Asesor de Postgrado selecciona la opción “Buscar” | 5. El sistema le muestra el resultado de la búsqueda. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|---|---|
| Línea 4a. Operación cancelada | |
| 4a.1. El asesor de postgrado elige la opción “Cancelar”. | 4a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5a. Lista vacía | |
| 5a.1. No hay programas registrados en el sistema. | 5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de programas registrados en el sistema. |
| Sección “Eliminar programa” | |
| 6. El asesor de postgrado selecciona la opción “Eliminar programa”. | 7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada. |
| 8. El asesor de postgrado selecciona “Aceptar”. | 9. El sistema elimina el programa de la base de datos y la actualiza. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El asesor de postgrado elige la opción “Cancelar”. | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Sección “Actualizar programa” | |
| 6. El asesor de postgrado selecciona la opción “Actualizar programa”. | 7. El sistema muestra la información del programa en campos modificables. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Coordinador |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Área • Fecha de inicio • Fecha de fin • Descripción • Estado del programa <p>Opciones para cargar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa Analítico del Curso • Programa Analítico del Diplomado • Modelo de Datos del Profesor • Formato de Curriculum del Profesor |
| <p>8. El asesor de postgrado introduce la información a actualizar y selecciona la opción aceptar.</p> | <p>9. El sistema almacena en la base de datos la información modificada y envía un mensaje de confirmación.</p> |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|---|--|
| <p>Línea 8a. Operación cancelada</p> | |
| <p>8a.1. El asesor de postgrado elige la opción "Cancelar".</p> | <p>8a.2. El sistema cancela la operación.</p> |
| <p>Línea 8b. Campos vacíos</p> | |
| <p>8b.1. El asesor de postgrado deja campos vacíos.</p> | <p>8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.</p> |



| | |
|---|---|
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El asesor de postgrado entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |
| Sección “Detalles del curso” | |
| 6. El Asesor de Postgrado selecciona la opción “Detalles del programa”. | 7. El sistema muestra los detalles del programa que existen en la base de datos. |
| Prototipo no funcional | |
| | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|---|--|
| Nombre del CU | Listar solicitudes por cursos de postgrado |
| Actores | Asesor de Postgrado |
| Propósito | Listar todas las solicitudes por cursos de postgrado. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de postgrado selecciona el curso de postgrado y se muestran todas las solicitudes existentes para el mismo. |
| Referencias | RF-8 |
| Precondiciones | El asesor de postgrado se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | El sistema actualizó la información en la BD. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El Asesor de Postgrado selección la opción, “Listado de solicitudes por cursos de postgrados”. | 2. El sistema le da la opción al profesor de seleccionar un curso de postgrado. |



| | |
|--|---|
| 3. El asesor selecciona un curso y elige la opción “Buscar”. | 4. El sistema le muestra un listado con todas las solicitudes relacionadas a ese curso. |
| 5. El asesor acepta o rechaza las solicitudes de los profesores. | 6. El sistema actualiza la información en la BD. |

Flujo Alterno

Línea 2a. Lista vacía

2a.1. El sistema muestra un mensaje confirmando que no existen cursos de postgrados en la BD.

Línea 4a. Sin solicitudes

4a.1. El sistema le muestra un mensaje informándole que no hay solicitudes asociadas a ese curso.

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | |
|----------------------|---|
| Nombre del CU | Listar solicitudes por programas de postgrado |
| Actores | Asesor de Postgrado |
| Propósito | Listar todas las solicitudes por programas de postgrado. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de postgrado selecciona el programa de postgrado y se muestran todas las solicitudes existentes para el mismo. |
| Referencias | RF-9 |

| | |
|--|---|
| Precondiciones | El asesor de postgrado se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | El sistema actualizó la información en la BD. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El Asesor de Postgrado selección la opción, “Listado de solicitudes por programas de postgrados”. | 2. El sistema le da la opción al profesor de seleccionar un programa de postgrado. |
| 3. El asesor selecciona un programa y elige la opción “Buscar”. | 4. El sistema le muestra un listado con todas las solicitudes relacionadas a ese programa. |
| 5. El asesor acepta o rechaza las solicitudes de los profesores. | 6. El sistema actualiza la información en la BD. |
| Flujo Alterno | |
| Línea 2a. Lista vacía | |
| | 2a.1. El sistema muestra un mensaje confirmando que no existen programas de postgrados en la BD. |
| Línea 4a. Sin solicitudes | |
| | 4a.1. El sistema le muestra un mensaje informándole que no hay solicitudes asociadas a ese programa. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |



Prioridad: Crítico

| | |
|---|---|
| Nombre del CU | Gestionar líneas de investigación |
| Actores | Asesor de Investigación |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de líneas de investigación en la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de investigación adiciona, modifica, elimina o busca una línea de investigación. |
| Referencias | RF-10 |
| Precondiciones | El asesor de investigación se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó la información en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El Asesor de Investigación selecciona la opción "Investigación Asesor". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al asesor de investigación: a) Si desea adicionar una línea de investigación, ver sesión "Adicionar línea de investigación". b) Si desea buscar alguna línea de investigación, ver sesión "Buscar línea de investigación". |
| Sección: "Adicionar línea de investigación" | |
| 3. El Asesor de Investigación elige la opción "Adicionar línea de investigación". | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar líneas de investigación con los campos necesarios para adicionar la línea Estos son: <ul style="list-style-type: none">• Nombre de la Línea• Coordinador• Colaboradores |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de creación • Descripción <p>Opciones para cargar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plantilla Línea de Investigación |
| 5. El Asesor de Investigación introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Aceptar”. | 6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|--|---|
| Línea 5a. Operación cancelada | |
| 5a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”. | 5a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5b. Campos vacíos | |
| 5b.1. El asesor de investigación deja campos vacíos. | 5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. El asesor de investigación entra datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 5c.3. Retornar al paso 4. | |

Sección: “Buscar línea de investigación”

| | |
|---|---|
| <p>3. El Asesor de Investigación selecciona la opción “Buscar línea de investigación”.</p> | <p>4. El sistema le muestra interfaz para buscar las líneas de investigación y un listado con todas las líneas de investigación que existen en la base de datos y las opciones “Actualizar línea”, “Eliminar línea” y “Detalles de la línea”.</p> |
| <p>4. El Asesor de Investigación si desea buscar solo una línea introduce el nombre de la misma y selecciona la opción “Buscar”</p> | <p>5. El sistema le muestra la información resultante de la búsqueda realizada.</p> |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 4a. Operación cancelada

| | |
|---|---|
| <p>4a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”.</p> | <p>4a.2. El sistema cancela la operación.</p> |
|---|---|

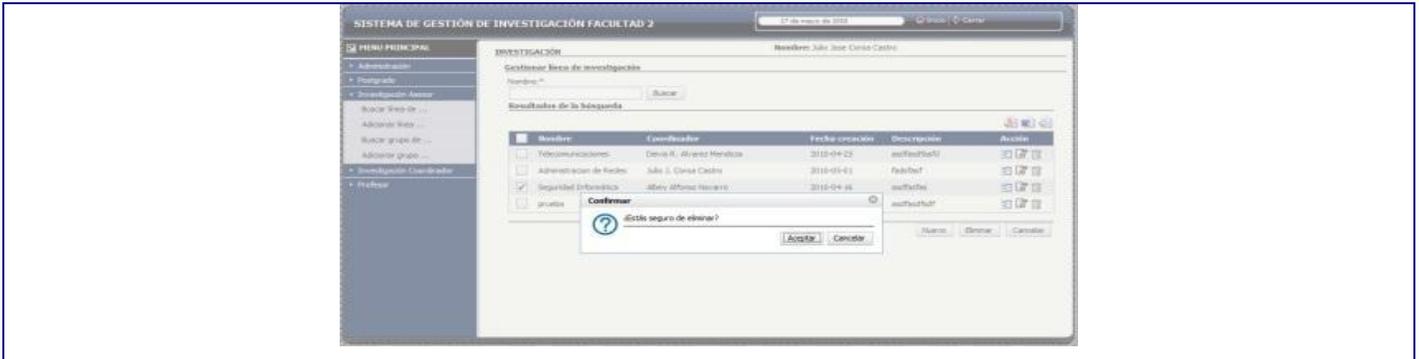
Línea 5a. Lista vacía

| | |
|---|--|
| <p>5a.1. No hay líneas registrados en el sistema.</p> | <p>5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de líneas registradas en el sistema.</p> |
|---|--|

Sección “Eliminar línea”

| | |
|---|--|
| <p>6. El asesor de investigación selecciona la opción “Eliminar línea”.</p> | <p>7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.</p> |
| <p>8. El asesor de investigación selecciona “Aceptar”.</p> | <p>9. El sistema elimina la línea de la base de datos y la actualiza.</p> |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El asesor de investigación elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

Sección "Actualizar línea"

6. El asesor de investigación selecciona la opción "Actualizar línea".

7. El sistema muestra la información de la línea en campos modificables.

- Nombre de la Línea
- Coordinador
- Colaboradores
- Fecha de creación
- Descripción

Opciones para cargar:

- Plantilla Línea de Investigación

8. El asesor de investigación introduce la información a actualizar y selecciona la opción aceptar.

9. El sistema almacena en la base de datos la información modificada y envía un mensaje de confirmación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. El asesor de investigación elige la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 8b. Campos vacíos

8b.1. El asesor de investigación deja campos vacíos.

8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.

8b.3. Retornar al paso 8.

8c. Datos incorrectos

8c.1. El asesor de investigación entra datos incorrectos.

8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos.

8c.3. Retornar al paso 7.

Sección "Detalles del curso"

6. El Asesor de Investigación selecciona la opción "Detalles de la línea".

7. El sistema muestra los detalles de la línea que existen en la base de datos.

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | |
|--|--|
| Nombre del CU | Gestionar grupos de investigación |
| Actores | Asesor de Investigación |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de grupos de investigación en la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de investigación adiciona, modifica, elimina o busca un grupo de investigación. |
| Referencias | RF-11 |
| Precondiciones | El asesor de investigación se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El Asesor de Investigación selecciona la opción "Investigación Asesor". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten al asesor de investigación: <ul style="list-style-type: none"> a) Si desea adicionar un grupo de investigación, ver sesión "Adicionar grupo de investigación". b) Si desea buscar algún grupo de investigación, ver sesión "Buscar grupo de investigación". |

Sección: “Adicionar grupo de investigación”

3. El Asesor de Investigación elige la opción “Adicionar grupo de Investigación”.

4. El sistema muestra la interfaz para adicionar grupos de investigación con los campos necesarios para adicionar el grupo.

Estos son:

- Nombre del Grupo
- Jefe del Grupo
- Fecha de creación
- Descripción
- Línea a la que pertenece

Opciones para cargar:

- Plantilla Grupo de Investigación

5. El Asesor de Investigación introduce los datos solicitados por el sistema y elige la opción “Aceptar”.

6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 5a. Operación cancelada

5a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”.

5a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5b. Campos vacíos

5b.1. El asesor de investigación deja campos

5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la

| | |
|--|--|
| vacíos. | existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. El asesor de investigación entra datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 5c.3. Retornar al paso 4. | |
| Sección: “Buscar grupo de investigación” | |
| 3. El Asesor de Investigación selecciona la opción “Buscar grupo de investigación”. | 4. El sistema le muestra interfaz para buscar los grupos de investigación y un listado con todos los grupos que existen en la base de datos con las opciones “Actualizar grupo”, “Eliminar grupo”. |
| 4. El Asesor de Investigación si desea buscar un grupo en específico introduce el nombre y selecciona la opción “Buscar” | 5. El sistema le muestra la información resultante de la búsqueda realizada con las mismas opciones anteriores. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 4a. Operación cancelada | |
| 4a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”. | 4a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5a. Lista vacía | |
| 5a.1. No hay grupos registrados en el sistema. | 5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa |

| | |
|--|--|
| | de la falta de grupos registrados en el sistema. |
| Sección “Eliminar grupo” | |
| 6. El asesor de investigación selecciona la opción “Eliminar grupo”. | 7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada. |
| 8. El asesor de investigación selecciona “Aceptar”. | 9. El sistema elimina la línea de la base de datos y la actualiza. |
| Prototipo no funcional | |
|  | |
| Flujo Alternativo | |
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”. | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Sección “Actualizar grupo” | |
| 6. El asesor de investigación selecciona la opción “Actualizar grupo”. | 7. El sistema muestra la información del grupo en campos modificables. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del Grupo • Jefe del Grupo • Fecha de creación • Descripción • Línea a la que pertenece Opciones para cargar: <ul style="list-style-type: none"> • Plantilla Grupo de Investigación |
| 8. El asesor de investigación introduce la | 9. El sistema almacena en la base de datos la |



| | |
|--|---|
| información a actualizar y selecciona la opción “Aceptar”. | información actualizada y envía un mensaje de confirmación. |
|--|---|

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|--|---|
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. El asesor de investigación elige la opción “Cancelar”. | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. El asesor de investigación deja campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. El asesor de investigación entra datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|----------------------|---|
| Nombre del CU | Gestionar temática de investigación |
| Actores | Asesor de Investigación y Coordinador de Investigación |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de las temáticas de investigación en |



| | |
|--|--|
| | la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el asesor de investigación adiciona, modifica, elimina o busca una temática de investigación. |
| Referencias | RF-12 |
| Precondiciones | El asesor de investigación se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. Los actores seleccionan la opción "Investigación Coordinador". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permiten a los actores: a) Si desean adicionar una temática de investigación, ver sesión "Adicionar temática de investigación". b) Si desean buscar alguna temática de investigación, ver sesión "Buscar temática de investigación". |
| Sección: "Adicionar temática de investigación" | |
| 3. Los actores eligen la opción "Adicionar temática de investigación". | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar temática de investigación con los campos necesarios para adicionar la temática. Estos son: <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Descripción• Grupo de investigación asociado• Fecha de creación |
| 5. Los actores introducen los datos solicitados por el sistema y eligen la opción "Aceptar". | 6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |



Flujo Alterno

Línea 5a. Operación cancelada

5a.1. Los actores eligen la opción “Cancelar”.

5a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5b. Campos vacíos

5b.1. Los actores dejan campos vacíos.

5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.

5b.3. Retornar al paso 5.

5c. Datos incorrectos

5c.1. Los actores entran datos incorrectos.

5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos.

5c.3. Retornar al paso 4.

Sección: “Buscar temática de investigación”

3. Los actores seleccionan la opción “Buscar temática de investigación”.

4. El sistema le muestra interfaz para buscar las temáticas de investigación y un listado con todas las temáticas existentes en la base de datos y las opciones de “Actualizar temática”, “Eliminar temática”.

4. Los actores si desean buscar alguna temática en específico introducen el nombre de la misma y seleccionan la opción “Buscar”

5. El sistema le muestra la información resultante de la búsqueda realizada y las opciones antes mencionadas.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 4a. Operación cancelada

4a.1. Los actores eligen la opción "Cancelar".

4a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5a. Lista vacía

5a.1. No hay temáticas registradas en el sistema.

5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de temáticas registradas en el sistema.

Sección "Eliminar temática"

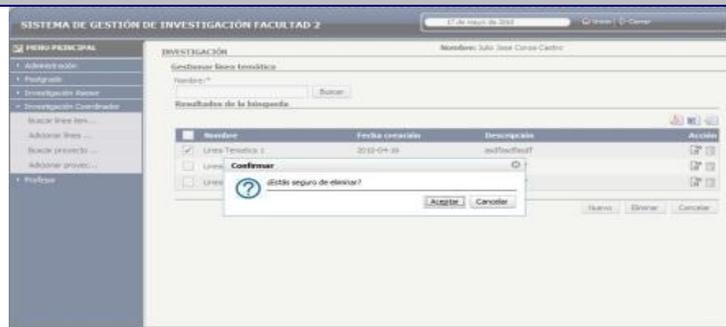
6. Los actores seleccionan la opción "Eliminar temática".

7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.

8. Los actores seleccionan "Aceptar".

9. El sistema elimina la temática de la base de datos y la actualiza.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. Los actores eligen la opción "Cancelar".

8a.2. El sistema cancela la operación.

| Sección “Actualizar temática” | |
|---|--|
| 6. Los actores seleccionan la opción “Actualizar temática”. | 7. El sistema muestra la información de la temática en campos modificables. <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la Temática • Descripción • Grupo al que pertenece |
| 8. Los actores introducen la información a actualizar y selecciona la opción “Aceptar”. | 9. El sistema almacena en la base de datos la información actualizada y envía un mensaje de confirmación. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

| | |
|--|---|
| Línea 8a. Operación cancelada | |
| 8a.1. Los actores eligen la opción “Cancelar”. | 8a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 8b. Campos vacíos | |
| 8b.1. Los actores dejan campos vacíos. | 8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 8b.3. Retornar al paso 8. | |
| 8c. Datos incorrectos | |
| 8c.1. Los actores entran datos incorrectos. | 8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 8c.3. Retornar al paso 7. | |



Prioridad: Crítico

| | |
|-----------------------|--|
| Nombre del CU | Gestionar proyectos de investigación |
| Actores | Asesor de Investigación, Coordinador de Investigación |
| Propósito | Controlar todo lo relacionado a la gestión de los proyectos de investigación en la facultad 2. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando los actores adicionan, actualizan, eliminan, buscan o ven los detalles de un proyecto de investigación. |
| Referencias | RF-13 |
| Precondiciones | Los actores se hayan autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se actualizó o consultó la información existente en la base de datos del sistema. |

Curso Normal de los Eventos

| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
|---|---|
| 1. Los actores seleccionan la opción "Investigación Coordinador". | 2. El sistema muestra una interfaz con diferentes opciones que le permite a los actores: a) Si desea adicionar un proyecto de investigación, ver sesión "Adicionar proyecto de investigación". b) Si desea buscar algún proyecto de investigación, ver sesión "Buscar proyecto de investigación". |

Sección: "Adicionar proyecto de investigación"

| | |
|--|---|
| 3. Los actores eligen la opción "Adicionar proyecto de investigación". | 4. El sistema muestra la interfaz para adicionar proyectos de investigación con los campos necesarios. Estos son: <ul style="list-style-type: none">• Nombre• Jefe del Proyecto• Duración |
|--|---|



| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de creación • Descripción • Línea temática asociada • profesores <p>Opciones para cargar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía Metodológica para la elaboración de un Proyecto de I+D. • Dictamen de aprobación del Proyecto |
| 5. Los actores introducen los datos solicitados por el sistema y elige la opción "Aceptar". | 6. El sistema almacena la información en su base de datos y muestra un mensaje confirmando el éxito de la operación. |
| Prototipo no funcional | |
| Flujo Alterno | |
| Línea 5a. Operación cancelada | |
| 5a.1. Los actores eligen la opción "Cancelar". | 5a.2. El sistema cancela la operación. |
| Línea 5b. Campos vacíos | |
| 5b.1. Los actores dejan campos vacíos. | 5b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son. |
| 5b.3. Retornar al paso 5. | |
| 5c. Datos incorrectos | |
| 5c.1. Los actores entran datos incorrectos. | 5c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos. |
| 5c.3. Retornar al paso 4. | |
| Sección: "Buscar proyectos de investigación" | |
| 3. Los actores seleccionan la opción "Buscar proyecto de investigación". | 4. El sistema le muestra interfaz para buscar los proyectos de investigación y un listado con todos los proyectos que existen en la base de datos y las |



| | |
|--|---|
| | opciones de “Detalles del proyecto”, “Modificar proyecto”, “Eliminar proyecto”. |
| 4. Los actores si desean buscar algún proyecto en específico introducen el nombre del mismo y seleccionan la opción “Buscar” | 5. El sistema le muestra la información resultante de la búsqueda realizada y las opciones antes mencionadas. |

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 4a. Operación cancelada

4a.1. Los actores eligen la opción “Cancelar”.

4a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 5a. Lista vacía

5a.1. No hay proyectos registrados en el sistema.

5a.2. El sistema muestra un mensaje donde le informa de la falta de proyectos registrados en el sistema.

Sección “Eliminar proyecto”

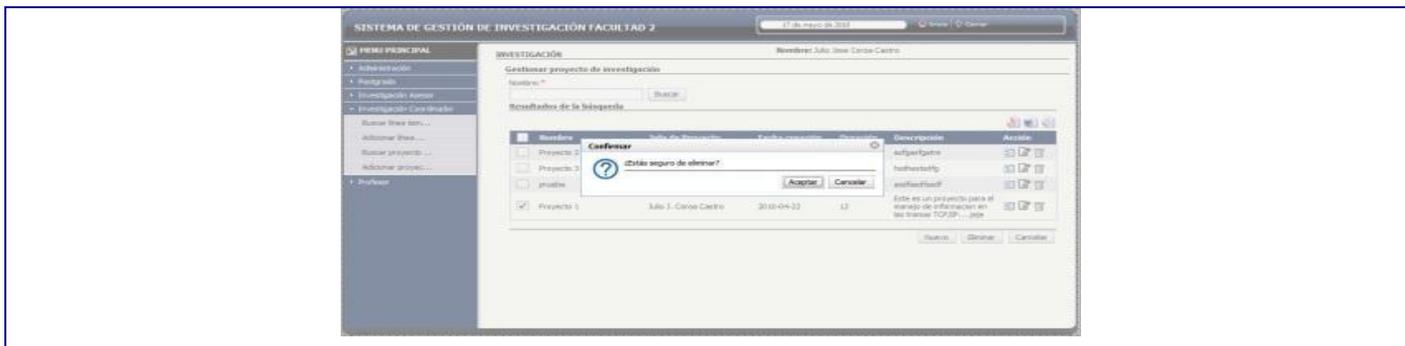
6. Los actores seleccionan la opción “Eliminar proyecto”.

7. El sistema pide confirmación para realizar la opción seleccionada.

8. Los actores seleccionan “Aceptar”.

9. El sistema elimina el proyecto de la base de datos y la actualiza.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. Los actores eligen la opción “Cancelar”.

8a.2. El sistema cancela la operación.

Sección “Actualizar proyecto”

6. Los actores seleccionan la opción “Modificar proyecto”.

7. El sistema muestra la información del proyecto en campos modificables.

- Nombre
- Jefe del Proyecto
- Duración
- Fecha de creación
- Descripción
- Línea temática asociada
- profesores

Opciones para cargar:

- Guía Metodológica para la elaboración de un Proyecto de I+D.
- Dictamen de aprobación del Proyecto

8. Los actores introducen la información a modificar y selecciona la opción “Aceptar”.

9. El sistema almacena en la base de datos la información modificada y envía un mensaje de confirmación.

Prototipo no funcional



Flujo Alterno

Línea 8a. Operación cancelada

8a.1. Los actores eligen la opción “Cancelar”.

8a.2. El sistema cancela la operación.

Línea 8b. Campos vacíos

8b.1. Los actores dejan campos vacíos.

8b.2. El sistema muestra un mensaje confirmando la existencia de campos vacíos y le informa cuales son.

8b.3. Retornar al paso 8.

8c. Datos incorrectos

8c.1. Los actores entran datos incorrectos.

8c.2. El sistema le muestra un mensaje advirtiéndole de los datos incorrectos y le informa cuales son los campos.

8c.3. Retornar al paso 7.

Sección “Detalles del proyecto”

6. Los actores seleccionan la opción “Detalles del proyecto”.

7. El sistema muestra los detalles del proyecto que existen en la base de datos.

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | |
|---|--|
| Nombre del CU | Realizar solicitud de cursos de postgrado |
| Actores | Profesor |
| Propósito | Realizar la solicitud para cursar alguno de los cursos de postgrado que se ofertan. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el profesor solicita cursar alguno de los cursos de postgrado que se están ofertando. |
| Referencias | RF-14 |
| Precondiciones | El profesor se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se realizó la solicitud y se actualizó la información en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1. El profesor selecciona la opción "Profesor" | 2. El sistema le muestra una serie de opciones como: a) Ver convocatorias a cursos de postgrado. |
| Sección "Ver convocatorias a cursos de postgrado" | |
| 3. El profesor selecciona la opción: "Ver convocatoria de cursos de postgrado". | 4. El sistema le muestra el listado con todas las convocatorias de cursos de postgrado que existen en la BD y la opción de buscarlo por el nombre si |



| | |
|--|---|
| | desea. |
| 5. El profesor selecciona la opción “Realizar Solicitud” del curso en que esté interesado. | 6. El sistema actualiza la información en la BD. |
| Flujo Alterno | |
| Línea 3a. Lista vacía | |
| | 3a.1. El sistema muestra un mensaje confirmando que no existen cursos registrados en la BD. |
| Línea 4b. Operación Cancelar Solicitud | |
| 4b.1. El profesor elige la opción cancelar solicitud. | 4b.2. El sistema cancela la solicitud realizada por el profesor y actualiza la BD. |
| Prototipo no funcional | |
| | |
| Prioridad: Crítico | |

| | |
|-----------------------|---|
| Nombre del CU | Realizar solicitud de programas de postgrado |
| Actores | Profesor |
| Propósito | Realizar la solicitud para cursar alguno de los programas de postgrado que se ofertan. |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el profesor solicita cursar alguno de los programas de postgrado que se están ofertando. |
| Referencias | RF-15 |
| Precondiciones | El profesor se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los |



| | |
|--|---|
| | privilegios adecuados. |
| Poscondiciones | Se realizó la solicitud y se actualizó la información en la base de datos del sistema. |
| Curso Normal de los Eventos | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema |
| 1 El profesor selecciona la opción "Profesor" | 2 El sistema le muestra una serie de opciones como: a) Ver convocatorias a programas de postgrado. |
| Sección "Ver convocatorias a programas de postgrado" | |
| 3 El profesor selecciona la opción: "Ver convocatoria de programas de postgrado". | 4 El sistema le muestra el listado con todas las convocatorias de programas de postgrado que existen en la BD, y la opción de buscarlos por el nombre si desea. |
| 5 El profesor selecciona la opción "Realizar Solicitud" del programa en que esté interesado. | 6 El sistema actualiza la información en la BD. |
| Flujo Alterno | |
| Línea 3a. Lista vacía | |
| | 3a.1. El sistema muestra un mensaje confirmando que no existen programas registrados en la BD. |
| Línea 4b. Operación Cancelar Solicitud | |
| 4b.1. El profesor elige la opción cancelar solicitud. | 4b.2. El sistema cancela la solicitud realizada por el profesor y actualiza la BD. |
| Prototipo no funcional | |
| | |



Prioridad: Crítico

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del CU | Listar cursos y programas de postgrado | |
| Actores | Profesor | |
| Propósito | Ver todos los cursos y programas de postgrado que ha solicitado el profesor, el estado en que se encuentran los mismos y si ha sido aceptada o no su solicitud. | |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el profesor selecciona la opción mis cursos y programas de postgrados para ver todos los que ha solicitado. | |
| Referencias | RF-18 | |
| Precondiciones | El profesor se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. | |
| Poscondiciones | - | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1. El profesor selección la opción, "Mis cursos y programas de postgrado". | 2. El sistema le muestra todos los cursos y programas de postgrado que el profesor haya solicitado. | |
| Flujo Alterno | | |
| Línea 2a. Lista vacía | | |
| | 2a.1. El sistema muestra un mensaje confirmando que no existen cursos solicitados por él en la BD. | |

Prototipo no funcional



Prioridad: Crítico

| | | |
|--|--|--|
| Nombre del CU | Subir Curriculum | |
| Actores | Profesor | |
| Propósito | Subir el curriculum del profesor al sistema para que después el mismo pueda ser consultado a la hora de tomar alguna decisión. | |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el profesor selecciona la opción Mi perfil y aparece la opción de subir el curriculum del mismo al sistema. | |
| Referencias | RF-16 | |
| Precondiciones | El profesor se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. | |
| Poscondiciones | La información se subió y se actualizaron los datos del sistema. | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1. El profesor selección la opción, "Mi perfil". | 2. El sistema le muestra todos los datos del mismo y la opción de subir su curriculum. | |
| 3. El profesor examina donde se encuentra el mismo y lo sube al sistema. | 4. El sistema actualiza la información del profesor en la base de datos. | |
| Prototipo no funcional | | |





Prioridad: Crítico

| | | |
|--|---|--|
| Nombre del CU | Actualizar Curriculum | |
| Actores | Profesor | |
| Propósito | Actualizar el curriculum del profesor que ya existe en el sistema. | |
| Resumen | El caso de uso inicia cuando el profesor selecciona la opción Mi perfil y aparece la opción de actualizar el curriculum que aparece en su perfil. | |
| Referencias | RF-17 | |
| Precondiciones | El profesor se haya autenticado correctamente y el sistema le otorgue los privilegios adecuados. | |
| Poscondiciones | La información se subió y se actualizaron los datos del sistema. | |
| Curso Normal de los Eventos | | |
| Acciones del Actor | Respuesta del Sistema | |
| 1. El profesor selección la opción, “Mi perfil”. | 2. El sistema le muestra todos los datos del mismo y la opción de actualizar su curriculum. | |
| 3. El profesor examina donde se encuentra el mismo y lo sube al sistema. | 4. El sistema actualiza la información del profesor en la base de datos. | |
| Prototipo no funcional | | |



The screenshot shows a file explorer window titled "Carga de archivos" with the address bar set to "Equipo > Adiq (D:) > Tesis > Susana Tesis". The main pane displays a list of folders:

| Nombre | Fecha de modificación | Tipo |
|---|-----------------------|---------|
| Antecedentes | 26-05-2010 13:12 | Carpeta |
| Aplicar | 26-05-2010 13:12 | Carpeta |
| Capítulo 3, Factibilidad | 01-04-2010 2:30 | Carpeta |
| Cortes de Tesis | 16-05-2010 22:28 | Carpeta |
| Cosas | 06-05-2010 8:57 | Carpeta |
| de javier | 16-05-2010 20:25 | Carpeta |
| Documentos | 03-05-2010 9:04 | Carpeta |
| Documentos de Investigación y Postgrado | 16-05-2010 13:11 | Carpeta |
| algoritmo | 26-05-2010 13:12 | Carpeta |
| Ejemplo de tesis | 26-05-2010 13:12 | Carpeta |

Below the list, there is a "Nombre:" field and a "Todos los archivos" dropdown menu. To the right of the window, a "Currículum v.bae" window is partially visible, showing a profile picture and buttons for "Actualizar (después de editar el archivo)" and "Actualizar".

Prioridad: Crítico



Anexo 9: Diagramas de Secuencia del Diseño

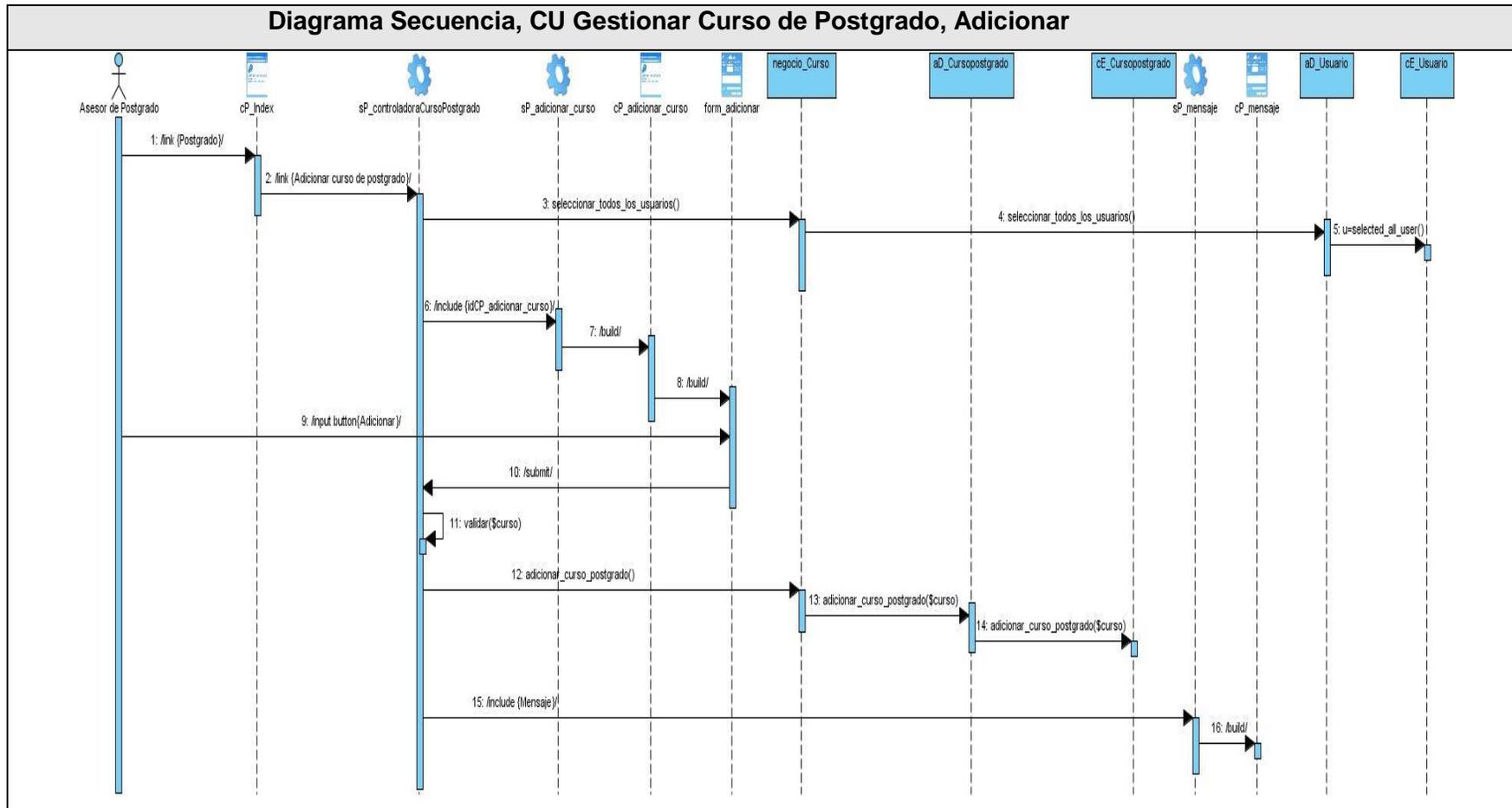
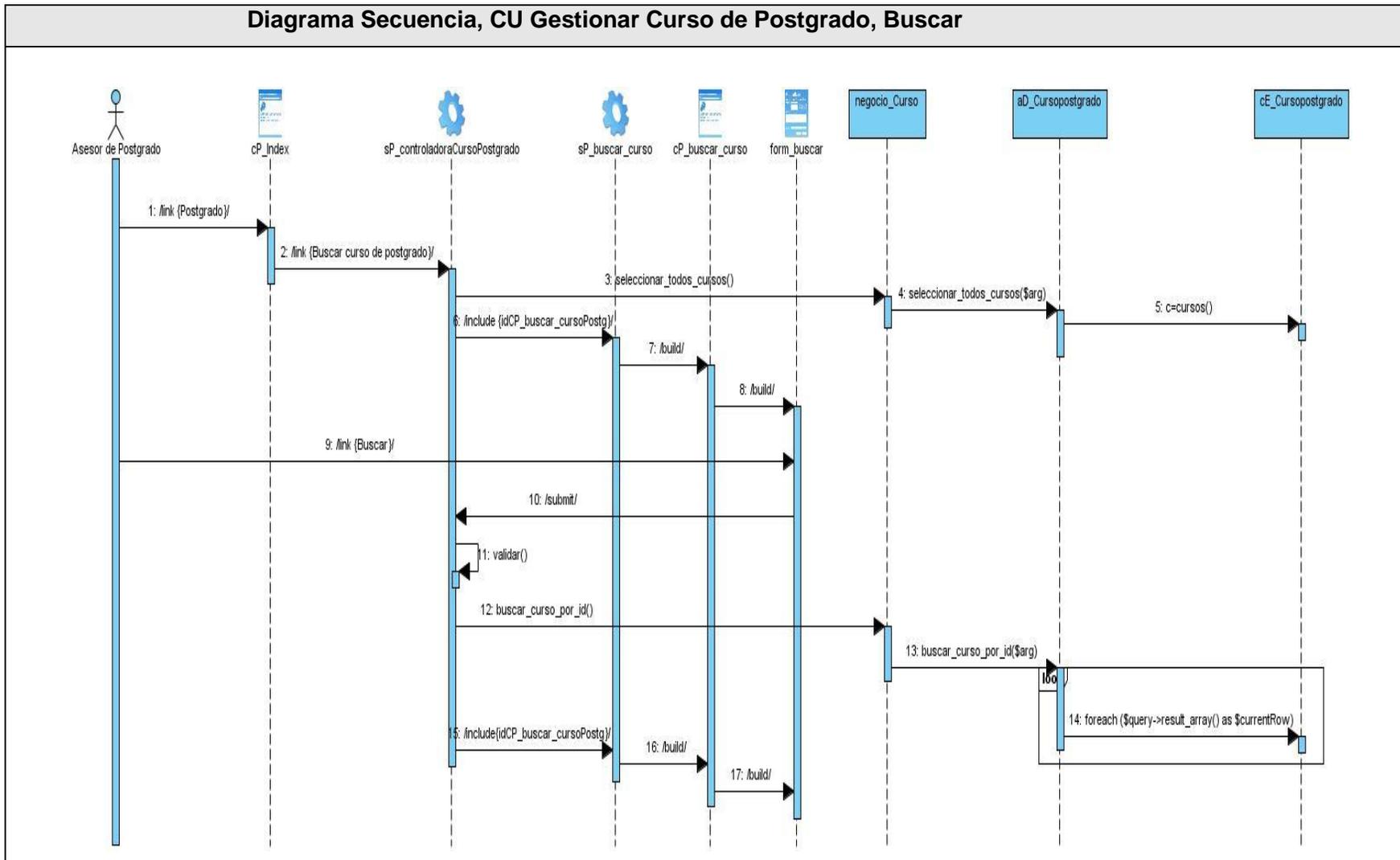
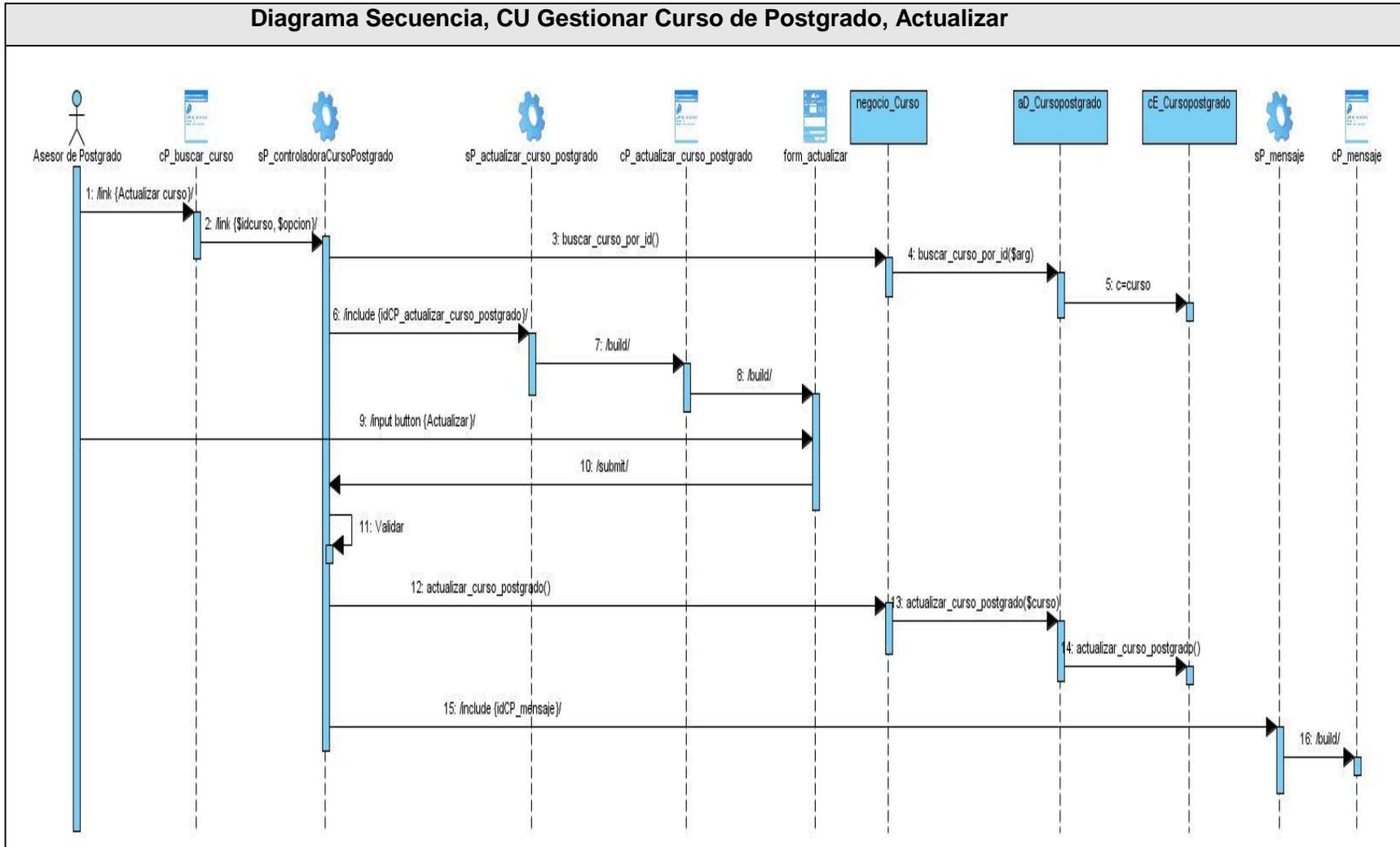




Diagrama Secuencia, CU Gestionar Curso de Postgrado, Buscar





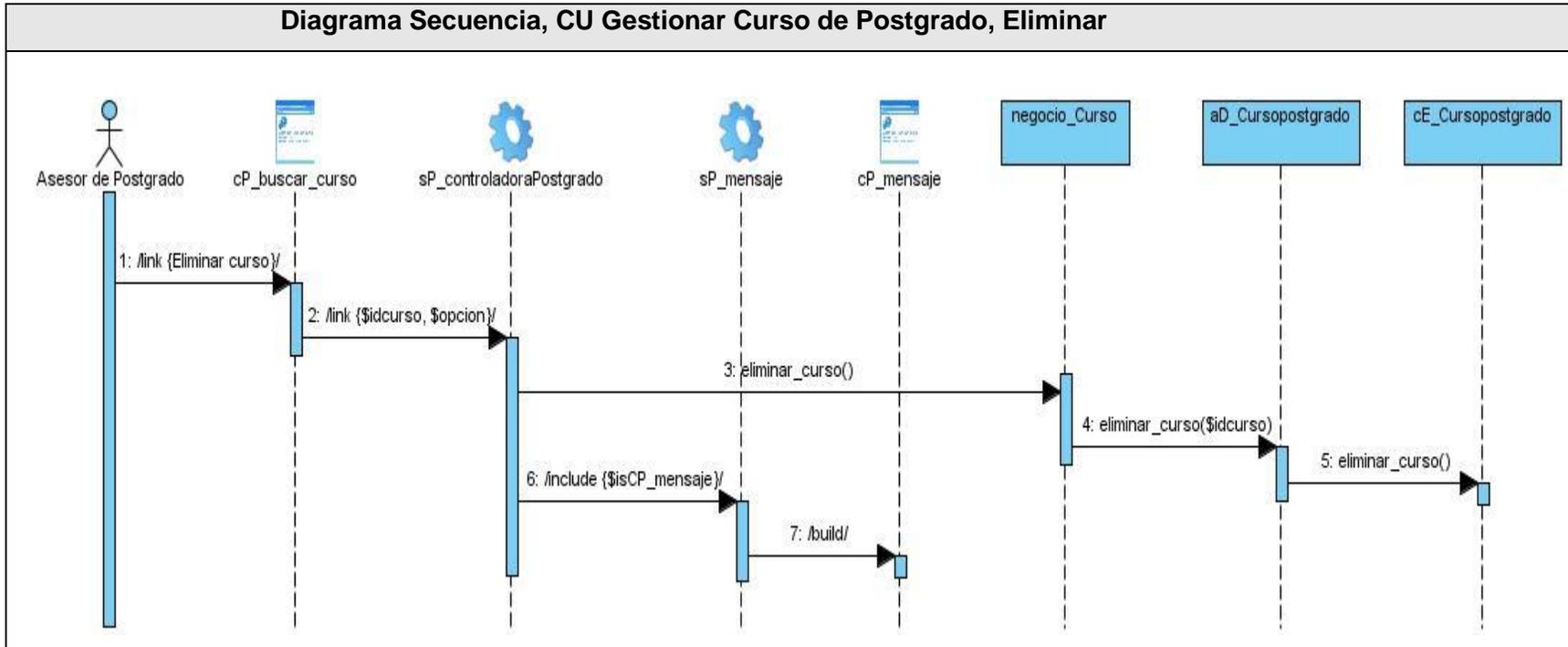
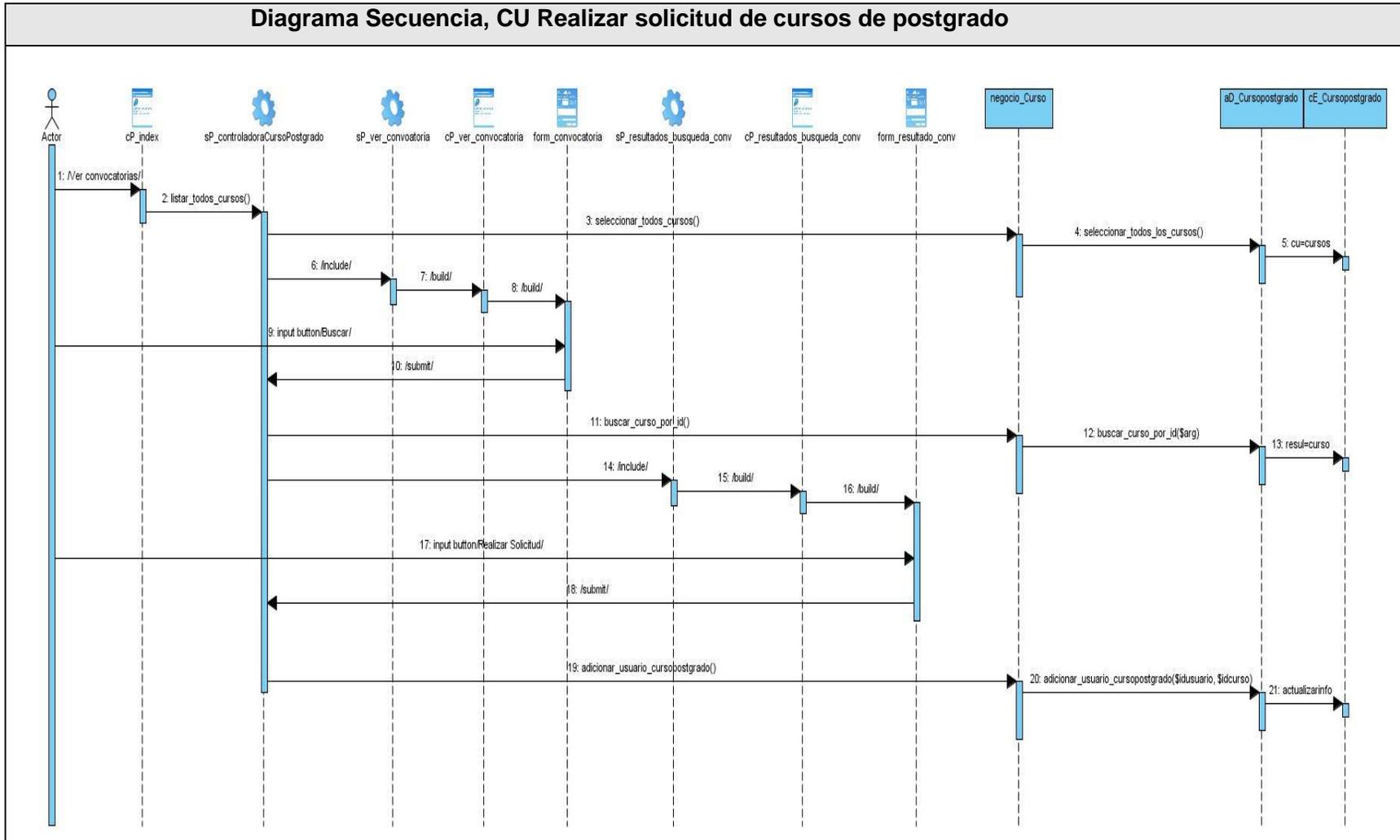




Diagrama Secuencia, CU Realizar solicitud de cursos de postgrado





Anexo 10: Diagramas de clases del diseño

Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar funcionalidades

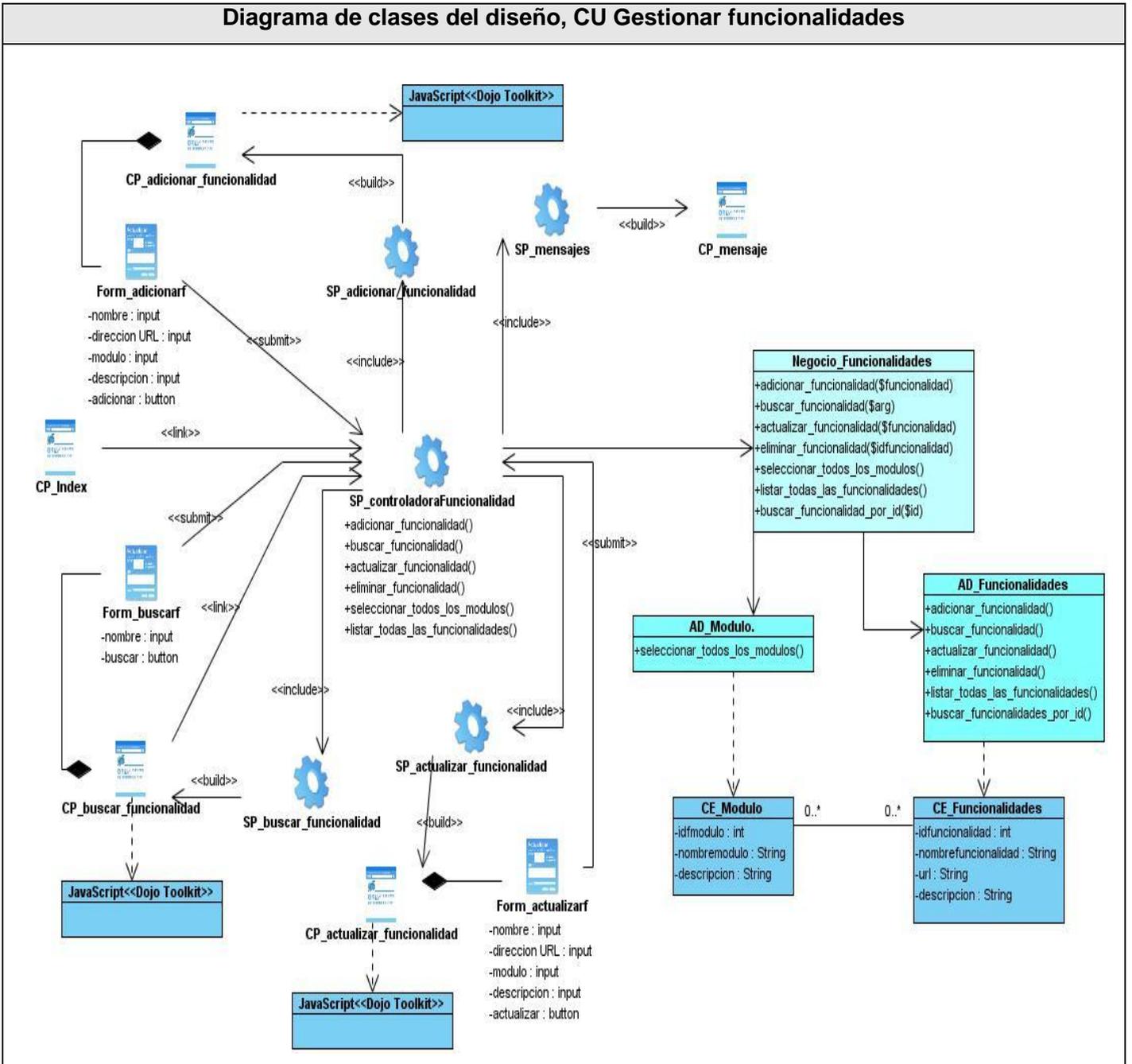


Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar módulos

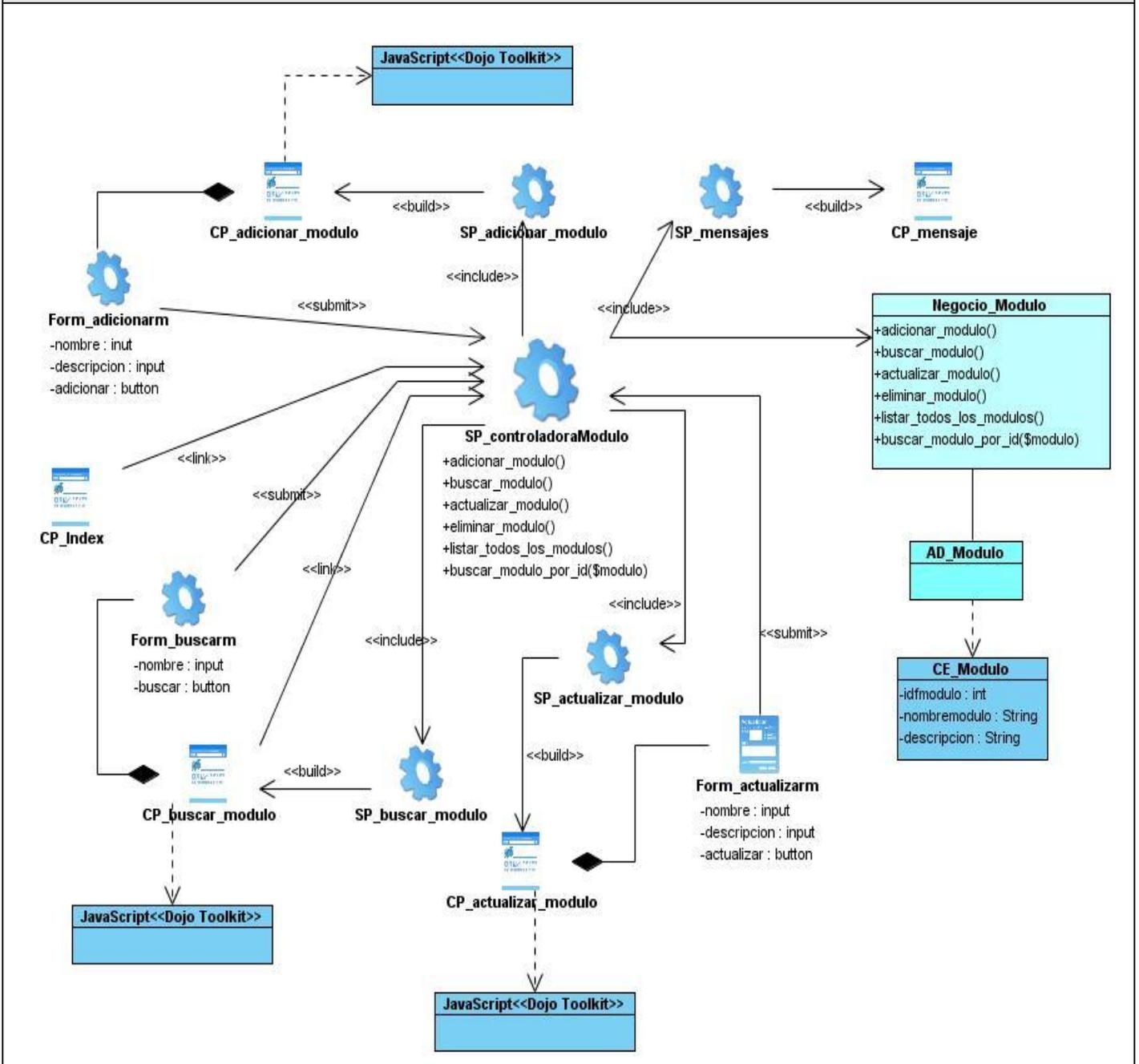


Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar grupos de investigación

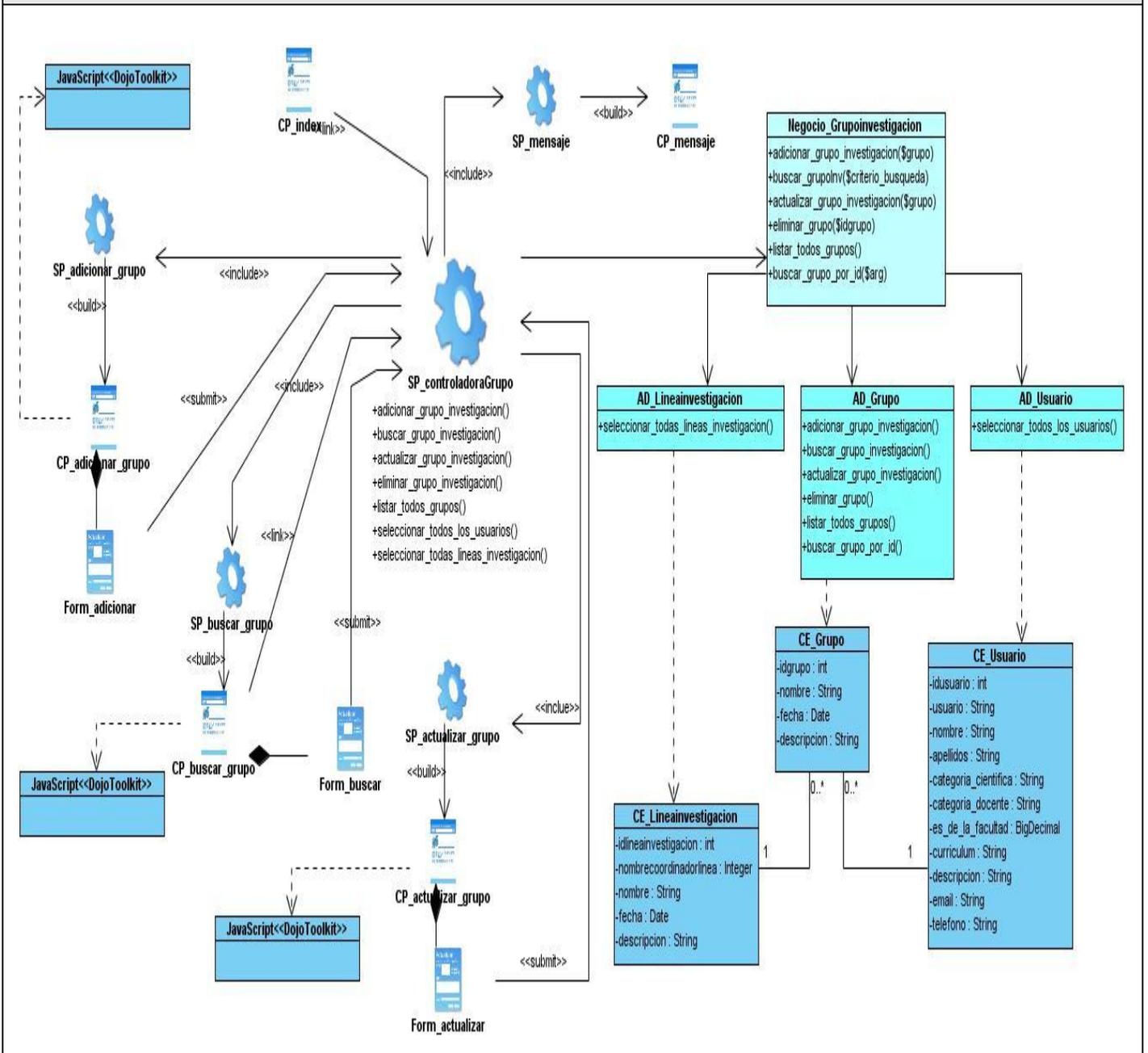




Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar líneas temáticas

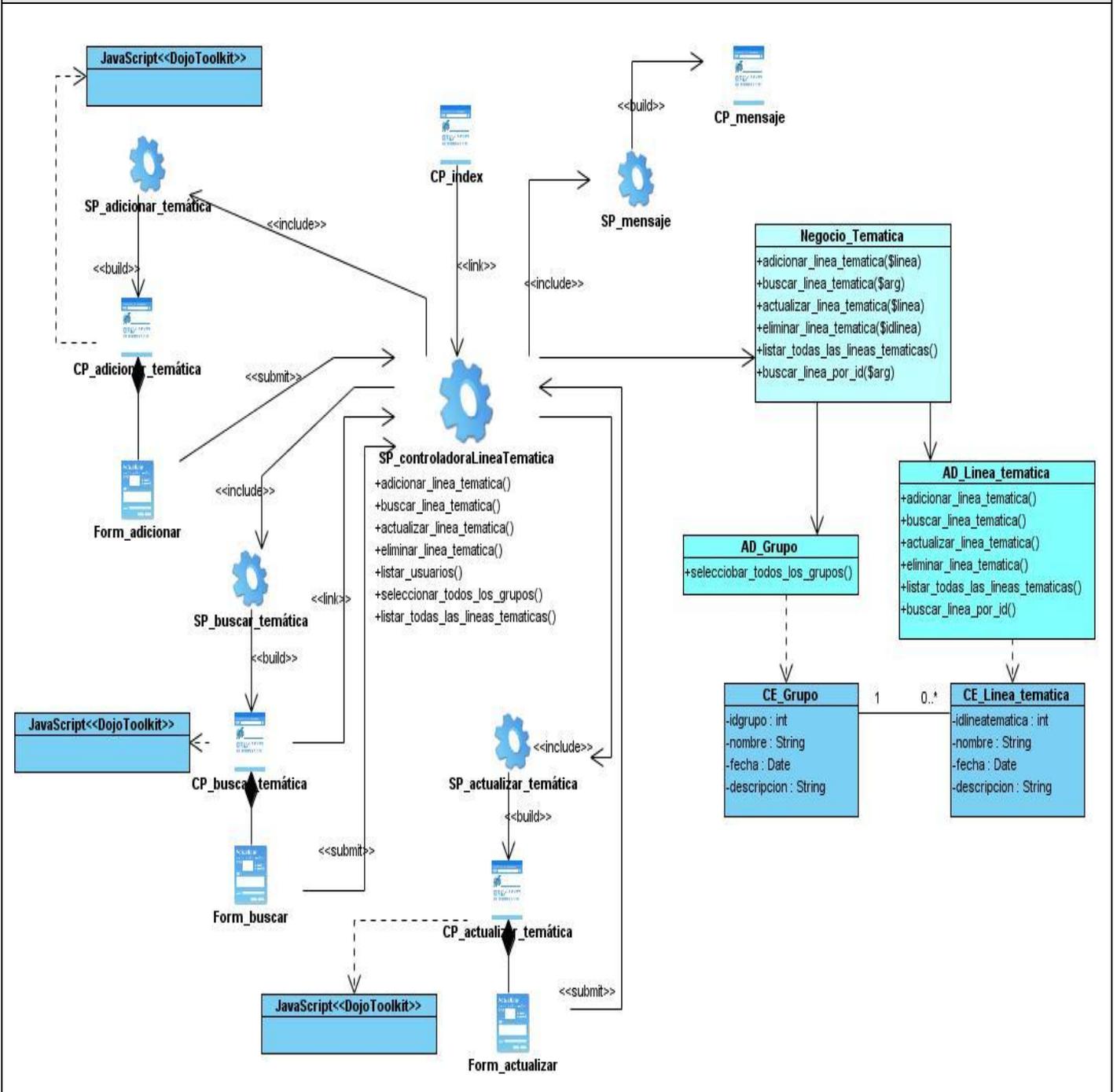


Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar proyectos de investigación

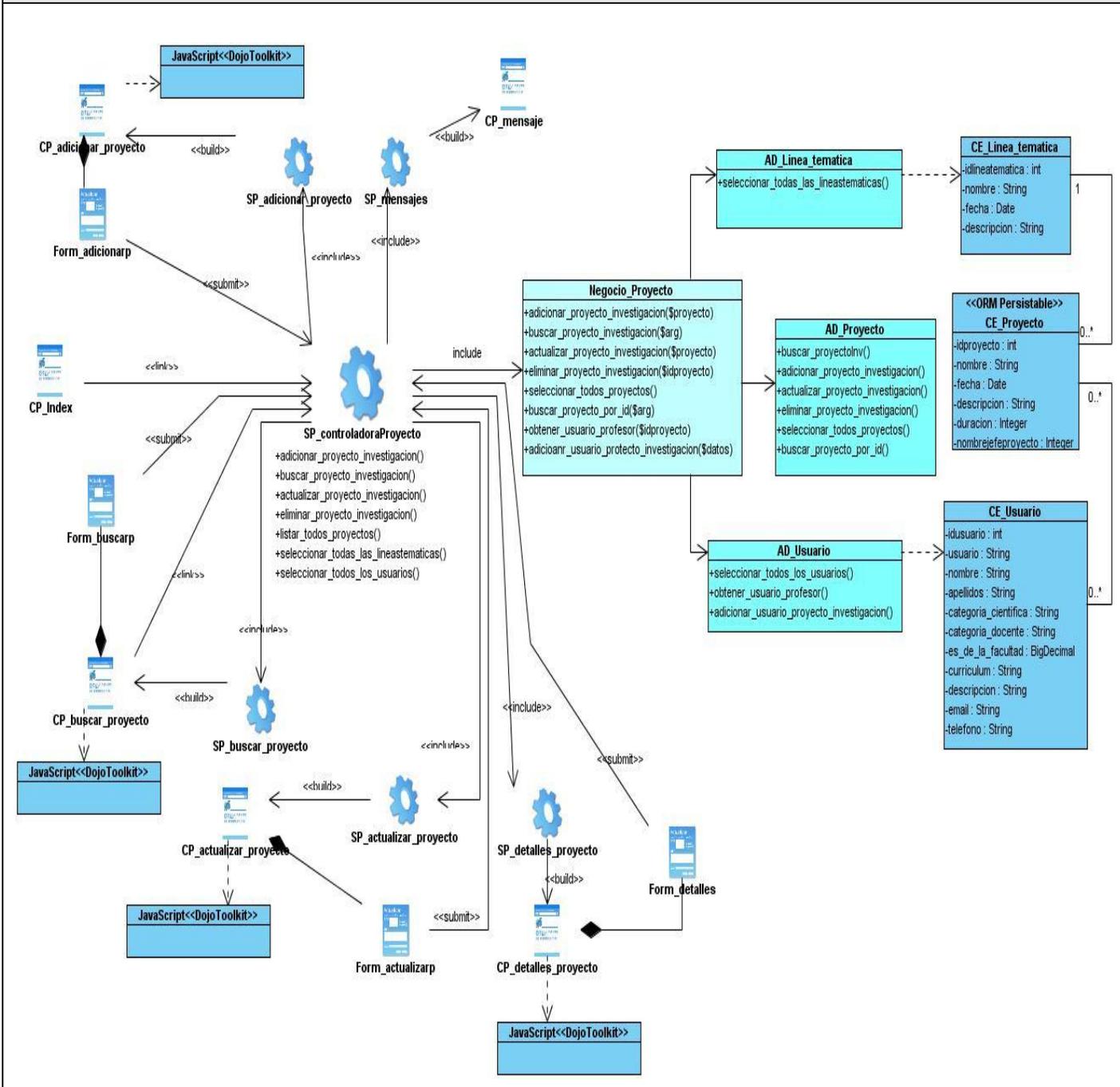


Diagrama de clases del diseño, CU Gestionar programas de postgrado

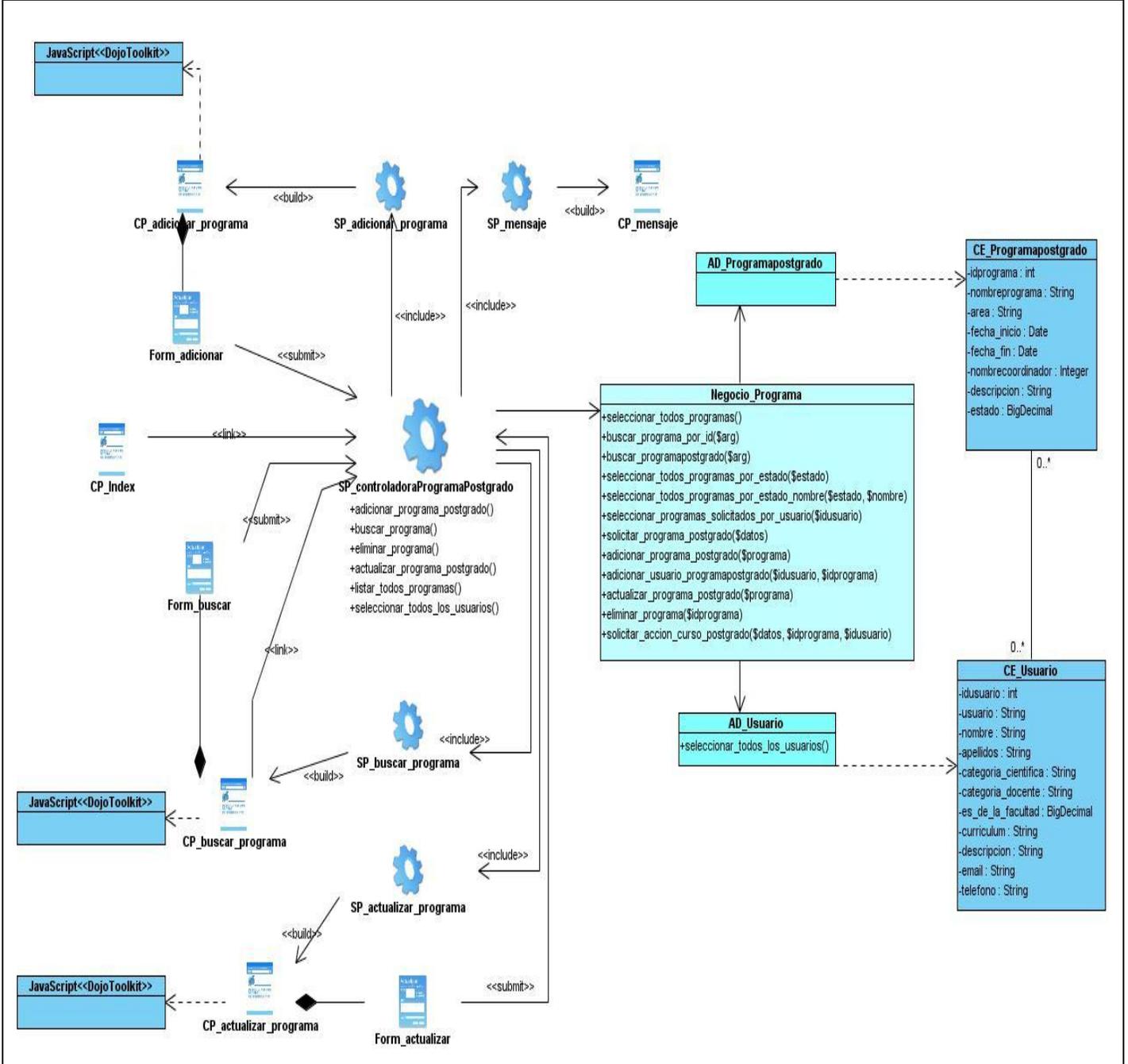


Diagrama de clases del diseño, CU Listar solicitudes por programas de postgrado

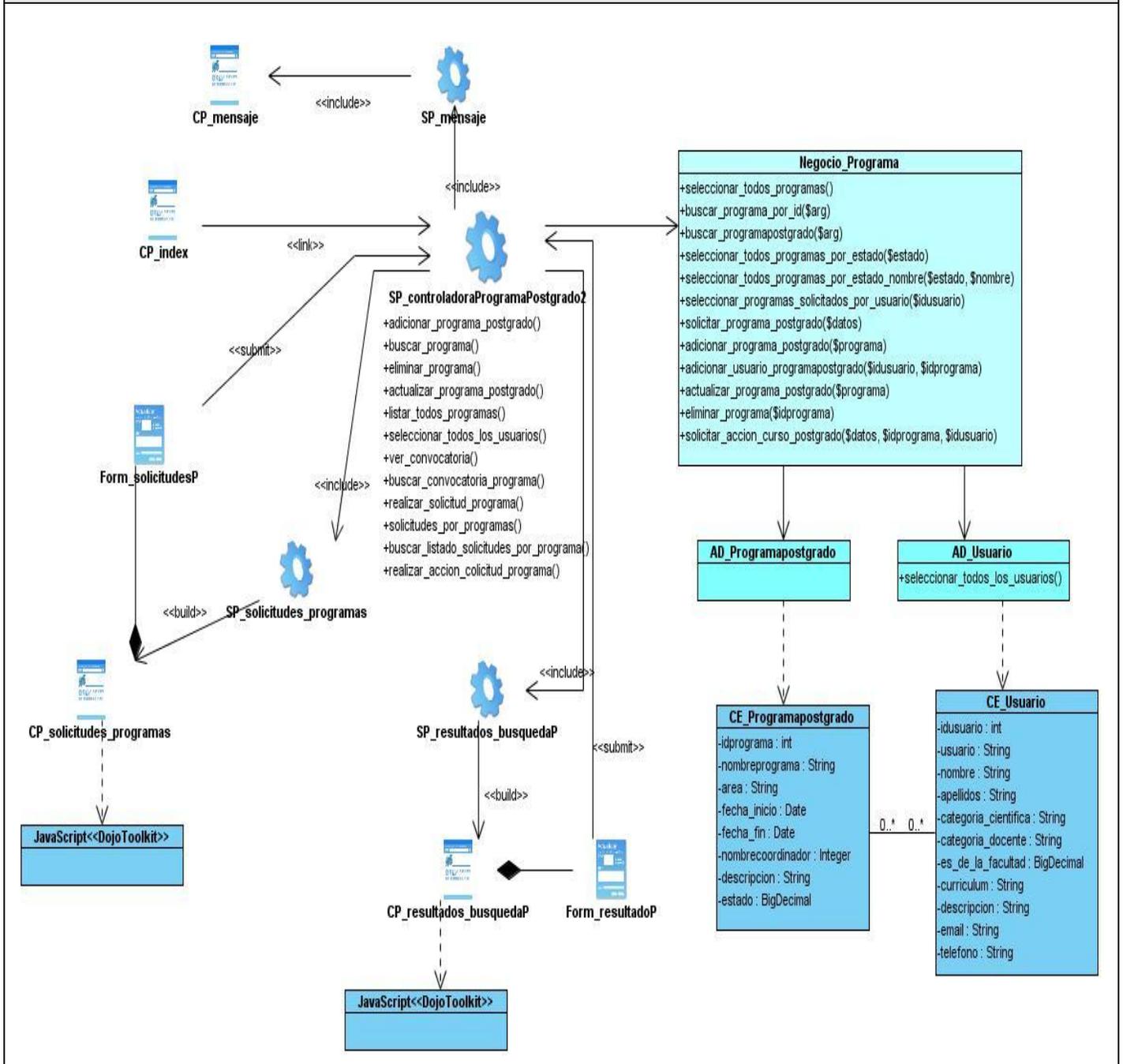


Diagrama de clases del diseño, CU Realizar solicitud de cursos de postgrado

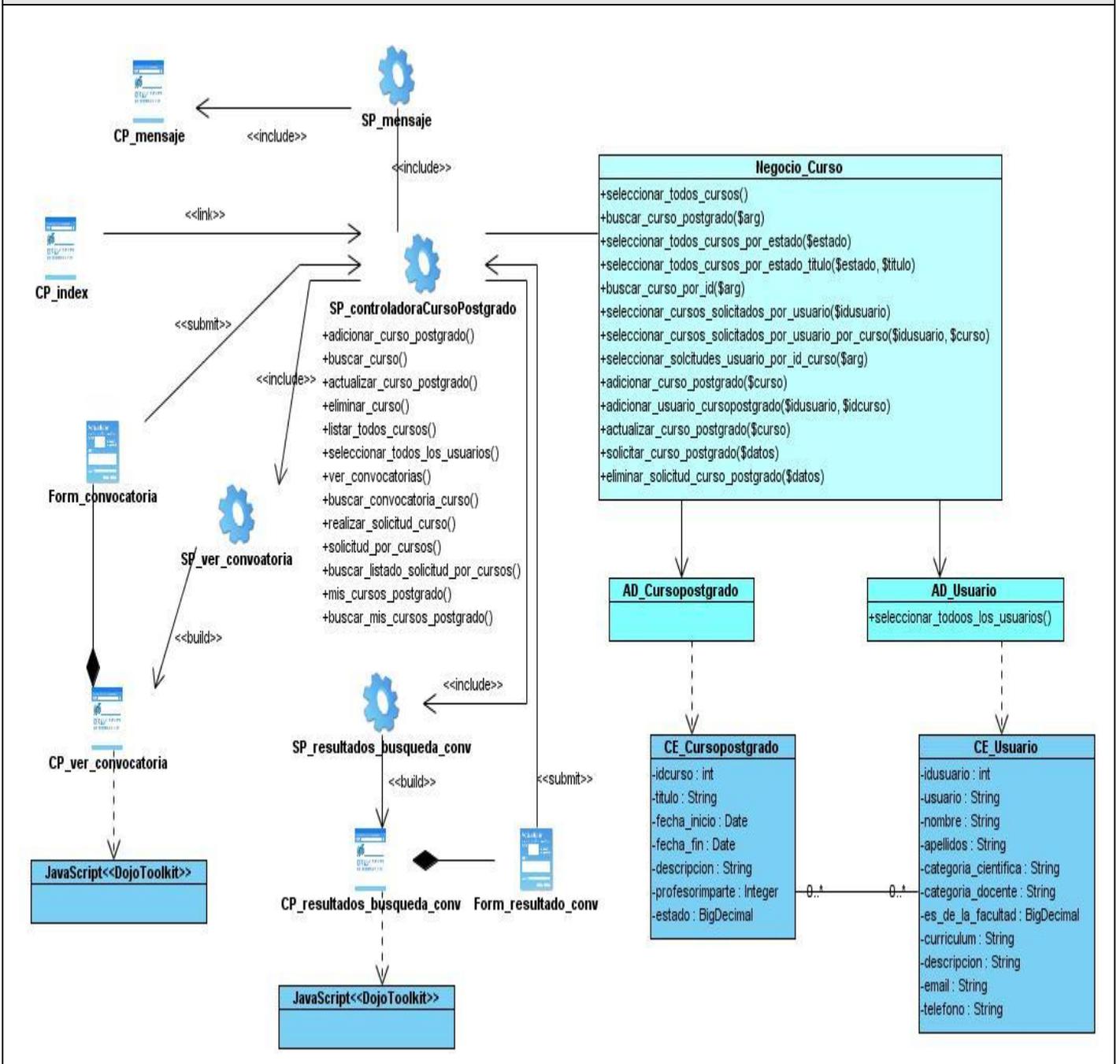
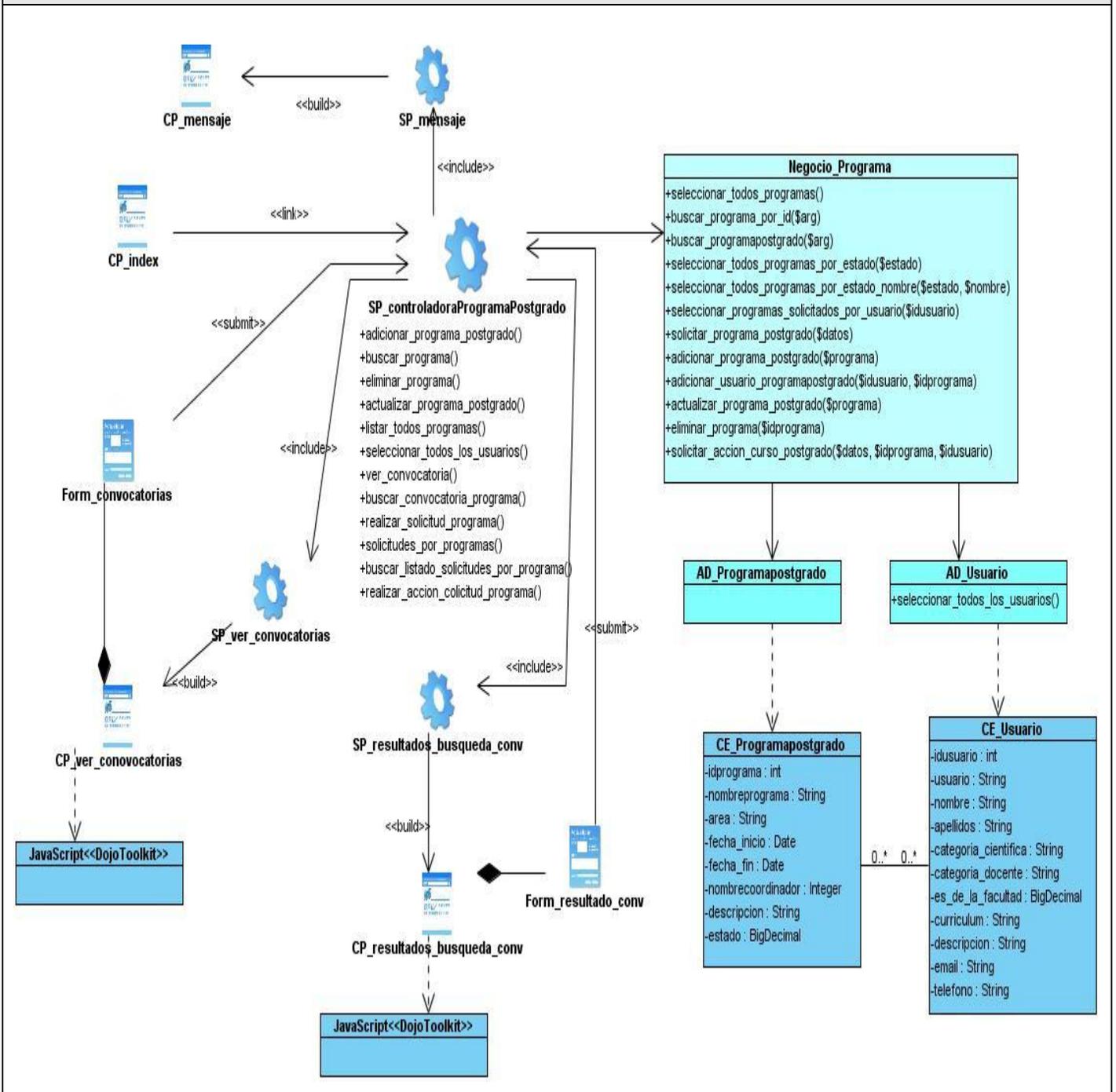


Diagrama de clases del diseño, CU Realizar solicitud de programas de postgrado





Anexo 11: Diagrama de componentes

