



**INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO “JOSÉ ANTONIO ECHEVERRÍA”
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS (CEIS)**

Sistema de Gestión de la Información para la Facultad

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático**

AUTORES:

**Alian Ricote Paumier.
Maykel Figueredo Suárez.**

TUTOR:

Ing. Renier Portelles Cobas

**Ciudad de La Habana, Cuba
Junio, 2006**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y al Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS) de la CUJAE para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes de junio del 2006.

Firma del Autor
Alian Ricote Paumier

Firma del Autor
Maykel Figueredo Suárez

Firma del Tutor
Ing. Renier Portelles Cobas

Pensamiento.

"¿Por qué esta magnífica tecnología científica, que ahorra trabajo y nos hace la vida mas fácil, nos aporta tan poca felicidad? La repuesta es ésta, simplemente: porque aún no hemos aprendido a usarla con tino."

Albert Einstein

Dedicatoria.

Maykel:

A Dios que por encima de todo es quien me ha dado la fuerza para llegar hasta donde estoy y que sin su misericordia no hubiese podido ser lo que soy. A Él gracias infinitas por amarme tanto.

A mis padres que confiaron en mí desde siempre, quienes me han amado, educado y apoyado en todo lo correcto enseñándome a esforzarme y no amedrentarme ante las dificultades. Quienes dieron con amor todo cuanto pudieron para que lograra este éxito que hoy es de nosotros.

A mi familia que se ha preocupado por mí en todo momento y han ayudado de una manera u otra a conquistar este logro.

A mis hermanos en la fe, quienes me han apoyado con sus oraciones y que el amor de Dios en ellos para conmigo ha estado siempre y me han bendecido.

A Lourdes que con su amor siempre me motivó a vencer y obtener el resultado del que hoy disfrutamos y es parte.

A una personita especial que me ha dado su cariño y nunca ha dejado de preocuparse por mi trabajo y que en los últimos minutos sus palabras de aliento fueron fundamentales contra el desánimo, mi novia.

Alían:

A mis padres Angel y María Caridad, que con su educación, apoyo, amor y confianza me han ayudado a enfrentar todas las dificultades.

A mi hermano Alain, por tenerlo como hermano.

A mis abuelos maternos y paternos y familiares, quienes me brindaron su amor.

A mi novia Noralys, que con sus palabras de aliento, amor y cariño me ayudaron a seguir adelante.

A todos aquellos que de una forma u otra depositaron su confianza en mí.

Agradecimientos.

- *A nuestras **madres**, por haber sido madre, ternura y pasión, por todo su apoyo incondicional en todos los momentos difíciles por los cuales atravesamos.*
- *A nuestros **padres**, por el sacrificio de tantos años y por haber depositado en nosotros toda la confianza del mundo.*
- *A nuestros **hermanos**, por querernos como somos.*
- *A nuestros **abuelos**, por todo ese gran amor y sabiduría que han sabido transmitir y por haber hecho de nosotros las personas que somos.*
- *A Leyanis y Alexei que si no hubiesen llegado con su amor, entrega y paciencia en el momento oportuno no hubiésemos terminado a tiempo, a ellos gracias infinitas.*
- *A **Renier**, tutor de esta investigación, por darle vida al proyecto.*
- *A nuestros **compañeros de estudio**, por tantas dudas aclaradas y ayuda brindada en momentos difíciles.*
- *A los profesores y demás personas que de una manera u otra dedicaron de su tiempo para ayudarnos.*

A todos, muchísimas gracias, ustedes forman parte de este logro.



RESUMEN

Con el análisis y diseño del Sistema de Gestión de la Información para la Facultad 8 (SGIF) se quiere automatizar y a la vez facilitar el trabajo en la misma, ya que el principal factor de este sistema es minimizar el tiempo de procesamiento de información necesaria. Se desarrolla un sistema que integra toda la información de trabajadores, profesores y estudiantes.

Se brinda información sobre los principales temas que intervienen en el flujo de trabajo de la facultad para lograr cumplir su misión dentro de la universidad. Se realiza un estudio del proceso de información y de los aspectos que influyen en su funcionamiento.

El sistema SGIF brinda la facilidad de recopilación y manejo de la información. Por otra parte, realiza una propuesta para la ampliación del sistema para otros temas de interés para la facultad.

Como resultado final se obtendrá el diseño de la base de datos del sistema y un prototipo de la interfaz de usuario. También se realiza una valoración de los beneficios que conlleva al mejoramiento de los servicios dentro de la facultad y se realiza un análisis de los costos de realización del proyecto y de la propuesta para la extensión.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
1.1 INTRODUCCIÓN.	6
1.2 OBJETO DE ESTUDIO.....	6
1.2.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.	6
1.2.2 FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS.....	7
1.2.2.1 <i>Gestión administrativa</i>	7
1.2.2.2 <i>Gestión no administrativa</i>	14
1.2.3 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS.	14
1.3 PROCESOS OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN.....	15
1.4 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN.	16
1.5 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES.	17
1.5.1 CMS (CONTENT MANAGEMENT SYSTEM O SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDO).....	17
1.5.2 ORM (OBJECT-RELATIONAL MAPPING).....	19
1.5.3 CREOLE.	20
1.5.4 PHING.....	21
1.5.5 SISTEMA GESTORES DE BASE DE DATOS LIBRE.	21
1.5.6 PHP (PHP: HYPERTEXT PREPROCESSOR).....	24
1.5.7 SERVIDOR WEB APACHE.....	26
1.5.8 PROCESO DE DESARROLLO.....	27
1.5.9 RATIONAL ROSE.....	29
1.6 CONCLUSIONES.	31
MODELO DEL NEGOCIO.....	32
2.1 INTRODUCCIÓN.	32
2.2 MODELO DEL NEGOCIO ACTUAL.....	32
2.3 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR.....	33
2.4 ACTORES DEL NEGOCIO.....	35
2.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO.	36
2.6 TRABAJADORES DEL NEGOCIO.	37
2.7 DIAGRAMA DE ACTIVIDADES.	39
2.7.1 CASO DE USO “SOLICITAR DATOS PERSONALES”.....	40
2.7.2 CASO DE USO “SOLICITAR RESOLUCIÓN DECANAL”.	41
2.7.3 CASO DE USO “SOLICITAR RESULTADO DOCENTE GENERAL”.	42
2.7.4 CASO DE USO “EVALUACIÓN DE PROFESOR”.....	43



2.7.5 CASO DE USO “SOLICITAR DATOS GENERALES DE CURSOS”	44
2.7.6 CASO DE USO “SOLICITAR DATOS PP/TI”	45
2.7.7 CASO DE USO “SOLICITAR IMPARTIR CURSO OPTATIVO”	46
2.7.8 CASO DE USO “SOLICITAR INFORME DE REUNIONES”	47
2.7.9 CASO DE USO “SOLICITAR NOTAS”	48
2.7.10 CASO DE USO “SOLICITAR PASE”	49
2.7.11 CASO DE USO “SOLICITAR PERSONAL SANCIONADO”	50
2.7.12 CASO DE USO “SOLICITAR PLAN DE TRABAJO”	51
2.8 DIAGRAMA DE CLASES DEL MODELO DE OBJETO.	52
2.9 CONCLUSIONES.	54
REQUISITOS	55
3.1 INTRODUCCIÓN.	55
3.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES.	55
3.3 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS NO FUNCIONALES.	63
3.4 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.	66
3.5 PAQUETES Y SUS RELACIONES.	68
3.6 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.	69
3.6.1 PAQUETE ASISTENCIA.	70
3.6.1.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Asistencia.	70
3.6.2 PAQUETE NOTICIAS.	71
3.6.2.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Noticias.	71
3.6.3 PAQUETE SERVICIOS.	73
3.6.3.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Servicios.	73
3.6.4 PAQUETE PRODUCCIÓN.	75
3.6.4.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Producción.	76
3.6.5 PAQUETE ORGANIZACIONES.	78
3.6.5.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Organizaciones.	79
3.6.6 PAQUETE DOCENCIA.	81
3.6.6.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Docencia.	83
3.6.7 PAQUETE ADMINISTRACIÓN.	98
3.6.7.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Administración.	99
3.7 CONCLUSIONES.	101
DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	102
4.1 INTRODUCCIÓN.	102
4.2 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO.	102
4.2.1 PAQUETE <ASISTENCIA>.	103
4.2.2 PAQUETE <NOTICIAS>	104
4.2.3 PAQUETE <SERVICIOS>	105
4.2.4 PAQUETE <PRODUCCIÓN>	107



4.2.5 PAQUETE <ORGANIZACIONES>	108
4.2.6 PAQUETE <DOCENCIA>	109
4.2.7 PAQUETE <ADMINISTRACIÓN>	110
4.3 PRINCIPIOS DE DISEÑO.....	111
4.3.1 INTERFAZ DE USUARIO.	111
4.3.2 FORMATO DE SALIDA DE LOS REPORTES.	112
4.3.3 AYUDA.....	113
4.3.4 TRATAMIENTO DE ERRORES.....	113
4.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	113
4.4.1 DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES.	114
4.4.2 MODELO DE DATOS.....	116
4.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	117
4.6 CONCLUSIONES.	118
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	119
5.1 INTRODUCCIÓN.	119
5.2 PLANIFICACIÓN BASADA EN CASOS DE USO.....	119
5.3 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES.	125
5.4 ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS.	126
5.5 CONCLUSIONES.	126
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
BIBLIOGRAFÍA	131
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS.....	132
ANEXOS	135



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.....	36
Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.....	39
Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema.....	68
Tabla 3.2 Descripción del caso de uso “Gestionar asistencia”	71
Tabla 3.3 Descripción del caso de uso “Gestionar Noticias”	72
Tabla 3.4 Descripción del caso de uso “Gestionar clasificación de noticias”	73
Tabla 3.5 Descripción del caso de uso “Gestionar búsqueda”.....	74
Tabla 3.6 Descripción del caso de uso “Permitir Autentificarse”	74
Tabla 3.7 Descripción del caso de uso “Gestionar Reportes”	75
Tabla 3.8 Descripción del caso de uso “Gestionar Trabajos científicos”	77
Tabla 3.9 Descripción del caso de uso “Gestionar Proyectos productivos”	78
Tabla 3.10 Descripción del caso de uso “Gestionar Reuniones de organizaciones”	80
Tabla 3.11 Descripción del caso de uso “Gestionar cotización de organizaciones”	81
Tabla 3.12 Descripción del caso de uso “Gestionar departamentos docentes”	83
Tabla 3.13 Descripción del caso de uso “Gestionar asignaturas”	84
Tabla 3.14 Descripción del caso de uso “Gestionar título universitario”	85
Tabla 3.15 Descripción del caso de uso “Gestionar personal docente”	86
Tabla 3.16 Descripción del caso de uso “Gestionar estadística del corte evaluativo”	86
Tabla 3.17 Descripción del caso de uso “Gestionar estadística del cierre de semestre”	87
Tabla 3.18 Descripción del caso de uso “Gestionar corte evaluativo por asignatura”	88
Tabla 3.19 Descripción del caso de uso “Gestionar grupos docentes”	88
Tabla 3.20 Descripción del caso de uso “Gestionar estudiantes”	89
Tabla 3.21 Descripción del caso de uso “Gestionar cierre de semestre por profesor”	90
Tabla 3.22 Descripción del caso de uso “Gestionar evaluación de clases”	90
Tabla 3.23 Descripción del caso de uso “Gestionar Plan de trabajo”	91
Tabla 3.24 Descripción del caso de uso “Gestionar evaluación del personal docente”	91
Tabla 3.25 Descripción del caso de uso “Gestionar locales”	92
Tabla 3.26 Descripción del caso de uso “Gestionar planificación de horarios”	93
Tabla 3.27 Descripción del caso de uso “Gestionar Cursos”	93
Tabla 3.28 Descripción del caso de uso “Gestionar visitas a clases”	94
Tabla 3.30 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud de pase”	95
Tabla 3.31 Descripción del caso de uso “Gestionar resoluciones decanales”	96
Tabla 3.32 Descripción del caso de uso “Gestionar aplicación de resoluciones decanales”	97
Tabla 3.33 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud de Alumnos Ayudantes e Instructores no adiestrados”	97



Tabla 3.34 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud matrícula a curso”	.98
Tabla 3.35 Descripción del caso de uso “Administrar usuarios del sistema” 100
Tabla 3.36 Descripción del caso de uso “Administrar roles del Sistema” 101
Tabla 5.1: Factor de peso de los actores sin ajustar. 120
Tabla 5.2: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar 120
Tabla 5.3: Valores del Factor de complejidad técnica. 122
Tabla 5.4: Valores del Factor de ambiente. 123
Tabla 5.5: Cálculo del esfuerzo del proyecto 124



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.	37
Figura 2.2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos Personales”	40
Figura 2.4 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Resolución Decanal”.	41
Figura 2.5 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Resultado Docente General”	42
Figura 2.6 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Evaluación de Profesor”	43
Figura 2.7 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos Generales de Cursos”	44
Figura 2.8 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos PP/TI”.	45
Figura 2.9 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Impartir Curso Optativo”.	46
Figura 2.10 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Informe de Reuniones”	47
Figura 2.11 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Notas”.	48
Figura 2.12 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Pase”.	49
Figura 2.13 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Personal Sancionado”.	50
Figura 2.14 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Plan de Trabajo”.	51
Figura 2.15 Diagrama de clases del modelo de objetos.	53
Figura 3.1 Diagrama de paquetes y sus relaciones.	69
Figura 3.2 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Asistencia.	70
Figura 3.3 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Noticias.	71
Figura 3.4 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Servicios.	73
Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Producción.	76
Figura 3.6 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Organizaciones. ...	79
Figura 3.7 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Docencia.	82
Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Administración.	99
Figura 4.1 Diagrama de clases del Paquete Asistencia.	103
Figura 4.2 Diagrama de clases del Paquete Noticias.	104
Figura 4.3 Diagramas de clases del Paquete Servicios.	106
Figura 4.4 Diagrama de clases del Paquete Producción.	107
Figura 4.5 Diagrama de clases del Paquete Organizaciones.	108
Figura 4.6 Diagrama de clases del Paquete Docencia.	109
Figura 4.7 Diagrama de clases del Paquete Administración.	110



Figura 4.8 Diagrama de Clases Persistentes.	115
Figura 4.9 Diagrama del Modelo de Datos.	116
Figura 4.10 Diagrama de Despliegue.	118



INTRODUCCIÓN

En todo proceso docente-educativo que se lleva a cabo en una escuela de cualquier índole o nivel escolar, es conocido que el grado de información que se manipula es vasto, pues se almacenan datos sobre profesores, alumnos, trabajadores, asignaturas aprobadas, desaprobadas, asistencia a clases, etc., y con todo ello una serie de detalles que hace que el trabajo de secretaría, de dirección, el de los profesores, entre otros, sea engorroso y lento.

La facultad 8 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la cual no está exenta de dicho problema, en estos momentos realiza todo el trabajo docente y no docente, - que debe quedar almacenado de alguna manera para su uso y conocimiento del claustro de profesores y los estudiantes (informaciones que son necesarias para tomar decisiones y otras medidas docente) tales como documentos, evaluaciones y cortes de los estudiantes, actividades, etc.-, de una manera poco efectiva comparado a las grandes ventajas que brindan los sistemas informáticos de hoy día.

Estos se manipulan y guardan manualmente en papeles, y además se usan algunos softwares como Microsoft Excel, Microsoft Word, entre otros para el almacenamiento de manera digital, pero que no son los más eficientes para estos fines, pues las informaciones que se almacenan son cada vez más grandes y trae consigo los siguientes problemas:

- El cúmulo de información es cada vez más grande por lo que llegará el momento donde se hace necesario tener un local preparado para toda la información (expedientes, files, planillas, plantillas, actas, etc.) o comenzar a desechar documentos que contenga información que históricamente tienen valor y que en un momento determinado pueden ser de gran utilidad para obtener un historial sobre la facultad.
- Al tener ese gran cúmulo de información almacenado en documentación convencional la búsqueda de una información determinada, por muy organizado que



esté el establecimiento que se designó para almacenar dicha documentación, siempre tomará algunos minutos haciendo lenta la búsqueda, en dependencia de la cantidad de archivos.

- La otra vía de almacenamiento en la facultad es el uso de softwares tales como Microsoft Word, Excel, entre otros, que si bien permiten hacer algunas búsquedas y otras operaciones con informaciones, no son flexibles para las búsquedas grandes y avanzadas, eficientes, rápidas y con opciones de actualizaciones, borrados, etc.
- La posibilidad de que todos puedan acceder a la información de manera rápida es poca pues no existe una publicación de la misma en la red.
- Todo el personal que tiene la responsabilidad de entregar información a la facultad, debe hacer la entrega de la misma en discos de almacenamiento directamente a la persona encargada de recibir la misma, o enviarlo por e-mail, algo que se hace lento, crea gran cúmulo de información en los servidores de e-mail así como en el Inbox del destinatario. Además se pueden perder datos en algún descuido en el envío o transportación de la información.

Con todo lo anteriormente expresado, se hace necesaria la confección de un sistema que permita rapidez y eficiencia en cuanto al almacenamiento y gestión de los datos en la facultad, logrando así obtener resultados, reportes y decisiones en el menor tiempo posible. Al mismo tiempo la información almacenada debe visualizarse para todos en la red conforme al sistema de escalones de mando o roles especificados en la facultad dependiendo del cargo, responsabilidades, etc.; además se debe brindar seguridad sobre la información y permitir la disminución de la cantidad de archivos convencionales almacenados.

Por esa razón se pensó en SGIF, hecho para publicarlo en la Web, programado con PHP, montado sobre un CMS y otros softwares libres que permiten el desarrollo completo del sistema, debido a que, además de proporcionar grandes ventajas económicas al país por la utilización de estos tipos de herramientas que son gratis y eficientes, se impone la rápida y fácil manipulación de sistemas creados a través de



ellos, pues brindan facilidad de programación, interfaces agradables y sencillas que permiten una actualización y edición de la forma más simple posible, sin necesidad de que el personal encargado de atenderlo o actualizarlo tengan un avanzado conocimiento técnico sobre las herramientas que se utilizaron para su confección así como de su funcionalidad detallada.

Por tanto el **objeto de estudio** de este trabajo es la facultad 8 de la UCI.

De ello se deriva que el **campo de acción** estará determinado por:

- Procesos del Decano.
- Procesos de los Vicedecanos (Formación y Producción).
- Procesos de las Secretarías (Docente, de los Vicedecanos y de los Jefes de Dpto.).
- Procesos de la Planificadora.
- Procesos de los encargados de las organizaciones (PCC, UJC, MTT y Sindicato).

Para este trabajo se plantea como **hipótesis** la realización del análisis y diseño de un sistema para la gestión de información en la facultad permitiendo que el trabajo de gestión del Decano, el Vicedecano de Producción, la Vicedecana de Formación, la Asistente del Decano, las Secretarías (tanto Docente, de los Vicedecanos como de los Jefes de Dpto.) y los encargados de las distintas organizaciones (dígase PCC, UJC, MTT y Sindicato) que se lleva a cabo allí, se haga más rápido, eficiente y de una manera más sencilla y factible.

Los **aportes prácticos** que se esperan obtener son:

- Centralización de toda la información referente a los procesos que se desarrollan en la facultad.
- Rapidez en la comunicación y en las búsquedas de información por parte del personal disminuyendo su carga de trabajo, debido a la automatización de los procesos que se realizan.



Se ha propuesto como **objetivo general** el análisis y diseño de un sistema Web que permita agilizar la gestión de la información docente y no docente dentro de la facultad.

Como **objetivos específicos** se plantean los siguientes:

- 1- Realizar un estudio sobre el funcionamiento de las actividades docentes y no docentes que se llevan a cabo dentro de la facultad.
- 2- Realizar un estudio de las posibles herramientas a utilizar para la realización del sistema deseado.

Para poder dar cumplimiento de una forma completa y exitosa a estos objetivos se ha decidido desarrollar las siguientes tareas:

1. Realizar un estudio del modo de trabajo y la necesidad del lugar donde se asentará dicho trabajo.
2. Lograr identificar las necesidades de los clientes.
3. Modelar el negocio actual de la facultad.
4. Determinar y elaborar los requisitos que debe cumplir el sistema para la culminación exitosa de dicho sistema.
5. Evaluar y proponer una solución que contenga todas las clases necesarias para el proyecto.
6. Estudio de la factibilidad de dicho sistema.
7. Estudio de las herramientas adecuadas, de acuerdo a la necesidad de los clientes, para la futura elaboración del sitio.
8. Análisis y diseño del sitio.

El presente trabajo, estructurado en 5 capítulos, resume la siguiente información:

Capítulo 1. Fundamentación Teórica: la cual permite conocer el objeto de estudio, el de automatización, así como cuestiones teóricas necesarias para la comprensión del trabajo en cuestión y el conocimiento de las posibles



herramientas a usar.

Capítulo 2. Modelo del Negocio: descripción de los procesos, actores, trabajadores y casos de uso del negocio; y diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

Capítulo 3. Requisitos: definición de los requisitos funcionales y no funcionales; actores y casos de uso del sistema.

Capítulo 4. Descripción de la solución propuesta: descripción del diseño a través del diagrama de clases Web, que describen la relación entre las páginas. Se definen los principios de diseño seguidos en la aplicación y el modelo de implementación mediante el diagrama de despliegue.

Capítulo 5. Estudio de factibilidad: estudio de factibilidad económica realizado para este proyecto, en el que se determina si es factible o no el desarrollo del software propuesto, analizando los diferentes criterios que influyen en el cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo y costo del proyecto.

Al final se podrán observar las conclusiones, recomendaciones, así como las referencias bibliográficas, bibliografía, un glosario de términos y anexos necesarios que harán más comprensible muchas de las partes del documento.



Capítulo 1

Fundamentación Teórica

1.1 Introducción.

El siguiente capítulo trata sobre la fundamentación teórica del Sistema de Gestión de la Información de la Facultad 8 de la UCI. En este se hace una descripción del objeto de estudio así como se muestran los procesos que serán objetos de automatización y un análisis de los Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción del proyecto. Recoge además las tendencias y tecnologías actuales sobre las cuales se apoya la propuesta brindada.

1.2 Objeto de estudio.

La Universidad de la Ciencias Informáticas es un centro docente - productivo formada por diez facultades donde nuestro objeto de estudio es la facultad 8.

1.2.1 Objetivos estratégicos de la organización.

Es una institución universitaria para la formación integral y continua de profesionales comprometidos con la patria, los ideales y principios de la Revolución, portadores de elevados valores socio - humanistas que garanticen la continuidad del socialismo. Desarrolla investigaciones científicas de relevancia nacional e internacional en la rama de la informática, promoviendo con tecnologías apropiadas el desarrollo sostenible de la sociedad en un ambiente participativo y de mutuo compromiso de trabajadores y estudiantes, con una destacada labor extensionista y de promoción en la sociedad cubana.

Ser espacio de reflexión, creación de conocimientos científicos y tecnológicos y de formación de valores, para coadyuvar a la continuidad histórica de la Revolución Cubana y al enriquecimiento cultural de la sociedad, desempeñando un papel principal en el desarrollo, difusión y aplicación de las ciencias informática en la formación integral



y continua de profesionales con capacidad de liderazgo científico y político, identificados con la Revolución y el Socialismo

La ejecución de los procesos docente, investigativo y productivo permiten el cumplimiento del objetivo y de la misión de la facultad, tales como la preparación de los estudiantes a nivel universitario, la adquisición de conocimientos suficientes para enfrentarse a la investigación y la producción de software.

1.2.2 Flujo actual de los procesos.

El análisis del flujo de procesos permite reconocer como funciona realmente el negocio para producir uno o varios resultados. El resultado puede ser un producto, un servicio, una información o combinaciones de ellos. Analizar el flujo de los procesos permite revelar problemas potenciales tales como: los cuellos de botella, los pasos innecesarios, la circulación doble de la información, la duplicación del trabajo, solo por citar algunos.

La facultad tiene un flujo que se conforma de los procesos que a continuación se mencionan:

1.2.2.1 Gestión administrativa.

Son aquellas que contienen una serie de funcionalidades que controla el personal administrativo de la facultad tales como:

- **Docente**

Decano: Es la persona que tiene la más alta responsabilidad administrativa en la facultad ya que es quien lidera y vela por todo el proceso docente y no docente. Es quien ayuda al conjunto de trabajadores de la facultad a enfocarlos para dar cumplimiento a la misión encomendada por la misma.

El decano tiene privilegios y es capaz de tomar ciertas decisiones sobre los estudiantes y trabajadores, así como de una serie de procesos que se realizan en dicha institución.

Firma los pases que trae la asistente, los cuales son solicitudes de estudiantes para



salir de la UCI por cualquier eventualidad. Determina junto a su grupo de trabajo la sanción de un estudiante si incurrió en una indisciplina de la envergadura que conlleva a que sea analizado a nivel de decano. Realiza mensualmente una serie de reuniones para tener conocimiento de cómo marcha la docencia, la producción, disciplina y asistencia de los estudiantes y trabajadores, así como recibir una serie de reportes necesarios para tener un correcto control y funcionamiento de la entidad. En todos estos encuentros mensuales participan el Secretario General del Sindicato, los Jefes de Departamentos, el Secretario de la UJC, entre otros responsables y dirigentes de la facultad.

Vicedecano de Formación (VDF): Es la persona capacitada y preparada para acceder y manipular toda la información docente. En cada semestre se realizan **cortes evaluativos** en los cuales se le realizan a los estudiantes evaluaciones por cada asignaturas que están recibiendo. Los profesores, una vez que evalúan a los estudiantes, pasan a calificar dichos exámenes (en caso que sea examen final de la asignatura) y luego de concluir la calificación cuantitativa y cualitativa, pasan esta información al VDF. Una vez que la información es recibida por el VDF, este realiza un proceso donde se hace un resumen de todas las evaluaciones de los exámenes hechos por parte de los estudiantes, luego se promedia y se obtiene el promedio final del estudiante, así como se determina la evaluación cualitativa que tiene el estudiante después de dicho corte y que se le refleja en su trayecto del curso. Después de realizar todo el procesamiento necesario el VDF informa a los profesores guías el resultado final de las evaluaciones y con ello se conocen los aprobados, desaprobados y los que van a mundial.

El VDF también vela por la asistencia de los estudiantes a las clases para poder valorar y determinar la **evaluación integral** de los estudiantes.

A su vez, está encargado de controlar los **cursos optativos**, juntamente con el Vicedecano de Producción, que se imparten en la facultad. Cuando se decide impartir cierto curso se decide si el estudiante tiene posibilidades para recibir el mismo y entonces se acepta o no la solicitud del estudiante. Entonces, luego de realizarse la



matricula en secretaría, la VDF obtiene todo el listado de los matriculados en dichos cursos.

El VDF también responde por los **Alumnos Ayudantes**, tanto de la propia institución como los asignados por el proceso de Batalla de Ideas, que son los provenientes de la CUJAE y otras universidades del país. Este recibe la matricula de los AA asignados a la facultad y luego tiene el control de los mismos en cuanto a asignaturas que imparten así como las frecuencias que tiene en la semana. Además, cada AA debe traerle una planificación de las consultas que este debe realizar antes de cada corte así como presentar cualquier problema docente que haya existido con algún estudiante. Toda la información que recopila, procesa y muestra la coloca en plantillas hechas en formato digital, específicamente en Excel.

Vicedecano de Producción (VDP): Está capacitado para tratar con toda el área de producción de la facultad y por ende es quien está enrolado con toda la actividad científica, investigativa y productiva de la facultad. Una vez que comienza el curso, el VDP va reconociendo el recorrido de los estudiantes si es de primer año, si no, recopila información sobre el desenvolvimiento docente y extradocente del estudiante para entonces llegar a conclusiones sobre los estudiantes que pueden pertenecer a un equipo de trabajo para la realización de un proyecto asignado a la facultad. Para esto realiza una valoración de conocimientos, software que domina, notas durante los semestres anteriores, participación en las actividades de la facultad, entre otras actividades.

También, para la confección del equipo de un proyecto determinado necesita profesores que pueden ser jefes de proyectos valorando para su selección la asignatura que imparte, grado científico, departamento al que pertenece, etc. Después de esta selección de estudiantes y profesores, confecciona una planilla en Excel que contiene el listado de los proyectos con sus respectivos integrantes, así como fechas de reuniones, entregas de módulos, empresas a la cual se le está haciendo el producto, etc. y todos los datos anteriormente mencionados que se utilizan para la valoración de los integrantes del equipo. Además de controlar la asistencia diaria a los proyectos,



controla todo lo concerniente a trabajos investigativos realizados por los compañeros de la facultad, ya sean profesores y/o estudiantes. Realiza la confección de un documento o plantilla ya sea en papel o Excel, la cual contiene fecha de la actividad científica (eventos, talleres, forum, seminarios, entre otros), participación y resultados obtenidos.

Planificador: Recibe el listado de los locales que están a disposición de la facultad y realiza la distribución de los mismos conforme a la planificación de los turnos de clases para cada grupo asignándole el local donde ha de recibir la clase. Esta información la almacena en un documento digital (Excel) y lo envía a los profesores y a los estudiantes.

Si existen cambios, debido a algún incidente por enfermedad, cruces de horarios u otro acontecimiento extraordinario, los profesores, en previo acuerdo con los estudiantes, avisa al Planificador y se ponen de acuerdo eligiendo un día para dar la clase perdida y este último reajusta el horario y lo reenvía a los estudiantes. Los profesores también le informan los días que van a realizar la consulta para que entonces se designe el aula, por parte del Planificador, donde se va a efectuar la misma y el horario y esta información se le hará llegar oficialmente a los estudiantes. El Planificador también tiene conocimiento de información tal como los profesores de la facultad, departamento al que pertenece, asignatura que imparte, si es profesor guía o no, y de serlo, grupo al que atiende, entre otros detalles.

Asistente del Decano (Asistente de Control): Es la persona encargada de asistir directamente al Decano así como los directores de las actividades seleccionadas. Es la encargada de realizar todo el trabajo de recopilación, clasificación y tramitación de información de diversas actividades, eventos y reuniones. Las mismas las prepara en informes mediante documentos convencionales, en formatos digital como Excel, Word, PowerPoint ya sean tablas, gráficos o diapositivas actualizando al Decano con dicho cúmulo de información que le servirán al mismo para la toma de decisiones y medidas oportunas. Elabora y lleva el control de los planes de trabajo y las tareas pendientes del Decano y de actividades generales de la facultad.



Secretaria de los Vicedecanos: Esta persona es la encargada de asistir a los Vicedecanos de la facultad en diferentes tareas tales como: tomar la asistencia cada día en los laboratorios de producción pertenecientes a la facultad. Pasar información a formato digital en caso de no hacerlo los Vicedecanos. Ayudarles con el control de las tareas programadas por los mismos. Mantener actualizado al VDP de la asistencia de los proyectos encomendados a la facultad.

Secretaria docente: Tiene todo el control docente de la facultad. Recibe el listado de los estudiantes que matriculan en la Institución, específicamente los que son asignados a dicha facultad. Los estudiantes, a la hora de matricular brindan una serie de informaciones que la Secretaria almacena en formato digital así como en archivos convencionales.

Con el transcurso de la vida del estudiante en la instalación, se va realizando un historial el cual también es controlado por la Secretaria, en el cual se tienen archivado evaluaciones de asignaturas, evaluaciones integrales, sanciones, bajas, licencias especiales, etc. Parte de este trabajo lo almacena en el software Akademos, el cual está en servicio en estos momentos en la Universidad. Una vez que los cortes son cerrados, recibe las notas de la VDF y comienza un período de cierre de evaluaciones donde quedan almacenadas oficialmente las notas de los estudiantes por cada semestre.

Jefes de Departamentos (JD): Es la persona encargada y responsabilizada por un departamento específico en la facultad. En el período de cada mes tiene un encuentro con el Decano para informar sobre todo el cumplimiento de las actividades para el mes. Realiza una programación real del horario del departamento que atiende. Lleva un control de la asistencia de los estudiantes a partir del control de las asistencias que realizan los profesores a diario en sus turnos de clases. Además tiene conocimiento del cumplimiento de los turnos de clases.

Controla la preparación metodológica así como los planes de trabajo de los profesores, de los Alumnos Ayudantes. Controla que las clases se lleven a cabo utilizando como



mecanismos, en algunos de los casos, las visitas a clases y controla las actividades a residencias por parte de los profesores.

- **No docente**

Secretario General del PCC: El secretario del PCC, junto al subconjunto de la organización de la facultad tiene una labor fundamental y primaria, pues trabaja con toda la información, tanto docente, como no docente, pues tiene trazados objetivos específicos como **Ayudar, Exigir y Controlar** todo el funcionamiento y engranaje de dicha facultad. Además su propósito es el de la persuasión al hombre. Conjuntamente con toda la manipulación de información puede determinar y organizar reuniones de las demás organizaciones tales como a la UJC, FEU, Sindicato, etc.

El Secretario se reúne cada tres meses con el C/B donde se llegan a acuerdos tales como próximas reuniones, actividades políticas y recreativas, visitas a áreas de la facultad, entre otras. De estas reuniones salen conformados planes de trabajo que contienen las fechas, el encargado y las personas que participaran en tal actividad. Esta información que se recoge en dichas reuniones es archivada en las actas de las reuniones, y algunas de ellas en formato digital. Así mismo, el Secretario avisa de cualquier anormalidad y emite un anuncio de reunión extraordinaria donde se dice fecha, lugar y el asunto a tratar.

También se escogen, por parte del C/B y autorización por parte del Secretario, fechas determinadas del año para hacer un levantamiento políticos de profesores donde se realiza un control de los profesores con posibles salidas al exterior así como los posibles a tener ascenso de cargos.

El PCC atiende directamente todo lo concerniente a la docencia, disciplina y residencia, de allí que de los acuerdos que se toman en plan de trabajo salgan actividades tales como visita a las residencias estudiantiles y la de los profesores, conocer de la disciplina de algunos estudiantes y ver como pueden ayudar. Todo conformado con militantes y no militantes, compañeros de la UJC; FEU, etc.

También el secretario tiene archivado toda la información respecto a cuadros y reservas de cuadros. Por otra parte, tiene archivado todas las asistencias a reuniones



convocadas por el C/B. Cada mes vela porque se haya cumplimentado la recogida de la cotización por parte de un compañero seleccionado para dicha tarea y que no necesariamente pertenece a las filas la que luego será almacenado en Excel o archivos convencionales.

Secretario General del Sindicato: Es la persona encargada de todo el proceso sindical de la facultad. Se reúne en un período de tiempo a nivel de Universidad donde se le asignan o se presentan incidencias o actividades que son llevadas por esta al Decano de la facultad donde, entre el Secretario y el Decano llegan a un consenso de las actividades que se han de realizar en el mes. El Decano, juntamente con este, también puede acordar, de ser necesario para el funcionamiento de la facultad, la realización de otras tareas.

Una vez tomadas las decisiones para el plan de trabajo a ejecutar durante el mes, se realiza una reunión donde se hace entrega de las actividades según corresponda a cada cargo o Secretarios que componen la jerarquía administrativa del Sindicato. Por ejemplo, las actividades que sean del tipo emulativas, de ellas se hace cargo el Secretario de Emulación.

El Secretario general debe tener conocimiento del personal de la facultad, en cuanto a sus datos personales para conocer las personas que pueden conformar la estructura del sindicato. Tiene conocimiento de los jefes de departamento así como de los jefes de colectivo de cada departamento.

Cada cierto período de tiempo se reúnen los Jefes de Departamento con los de Colectivo donde estará presente el Sub-secretario que atiende Emulación con el objetivo de seleccionar los trabajadores cumplidores del mes así como los que no cumplieron.

También velará por la adecuada realización de la guardia obrera en el centro, favoreciendo la participación de todos los trabajadores con posibilidades.



Secretario General de la UJC: Tiene una funcionalidad parecida al del Secretario del PCC lo que en este caso solo le concierne trabajar con los jóvenes militantes que pueden ser estudiantes o trabajadores.

1.2.2.2 Gestión no administrativa.

Profesor guía: Es el encargado de atender directamente a un grupo de estudiantes asignado por la facultad. Realiza una encuesta inicial al grupo que atiende para conocer detalladamente a cada uno de los estudiantes desde el punto de vista social (nombre de padres, donde vive, situación del hogar, hobbies, etc.) Realiza mediante los cortes evaluativos el análisis de brigada y participa en la evaluación integral del estudiante al final del curso, pues el controla la participación de los estudiantes en todas las actividades programadas por la brigada, por facultad, por la universidad o de cualquier índole. Informa de los resultados docentes y de la asistencia diaria a clases.

Profesor no guía Informa de los resultados docentes y de la asistencia diaria a clases. Además es quien da una calificación cualitativa de cada estudiante que cuenta para la evaluación integral del estudiante.

Profesor líder de proyecto: Cada día controla la asistencia de los estudiantes que se encuentran en el proyecto asignado. Por otra parte, al final del proyecto emite una evaluación sobre el comportamiento y productividad del estudiante.

Encargado de las MTT: En este caso es una persona seleccionada por el sindicato de trabajadores, sería el Secretario de Finanzas, que será la encargada de recaudar la cuota sindical y de la contribución al Financiamiento de la Milicias de Tropas Territoriales.

1.2.3 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.

A pesar de que el funcionamiento en la facultad de los procesos actuales no se interrumpe, no es tan eficiente como pudiera ser pues, por ejemplo, se pierde tiempo, al



redactar los documentos Excel con las informaciones que se necesitan para la estructura general del corte evaluativo de las distintas asignaturas así como al buscar las distintas informaciones entre tantos documentos (dígase papeles) para redactar cualquier informe que necesite el Decano o cualquiera de sus subordinados. Esta subutilización de la tecnología que está al alcance del personal trae como consecuencia una demora innecesaria en el cumplimiento de las tareas de algunos trabajadores.

1.3 Procesos objeto de automatización.

Los procesos que se desean automatizar son todos los que intervienen de una forma u otra en la facultad, que tienen que ver con la docencia, la producción, investigación, extensión universitaria, etc.

Por ejemplo, se quiere automatizar los siguientes procesos:

Docente:

- control de la asistencia al aula,
- control de las notas obtenidas en los cortes y finales de semestre,
- control de los pases que se solicitan en la facultad,
- control de los datos de los estudiantes y los profesores,
- control de los sancionados,
- control de los cursos optativos,
- control de los proyectos de producción,
- control de los trabajos investigativos,
- control de planes de trabajo de los profesores.

No docente:

- control de la asistencia a las reuniones de los C/B de la UJC y el PCC,
- control de la asistencia a las reuniones de las MTT y Sindicato,
- control de las personas que integran cada fila,
- control de las sanciones realizadas,
- control de los acuerdos tomados en las reuniones,
- control de las actividades de interés de Extensión Universitaria.



1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

En estos momentos se está utilizando en la UCI, para la gestión de la información en el área docente, un sistema de gestión denominado Akademos y por ende, la facultad hace uso del mismo.

Este sistema brinda una serie de funcionalidades que permiten gestionar bastante información, pues en el se almacena los datos, por facultad, de los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, la matrícula con que contamos, asistencia en clases y causas que describen la situación del ausente, resultados de los cursos optativos, entre otras.

No obstante, el sistema presenta una serie de dificultades que no permiten cubrir las necesidades de la gestión de la información de la facultad, pues, más que esas posibilidades que brinda Akademos, se necesita un sistema que gestione otras informaciones sobre los estudiantes y profesores, tanto de su vida docente como residencial.

Se requieren otras funcionalidades como recoger todo lo referente a los organizaciones políticas y de masa, los datos personales y de interés de los trabajadores y estudiantes, el historial del recorrido de los estudiantes durante el semestre en cuanto a participación de actividades políticas o culturales así como brindar la posibilidad de observar la información sobre los resultados que estos han ido obteniendo durante el curso en la residencia, señalamientos, pases solicitados, etc.

Existen sitios Web para las organizaciones políticas y de masa, pero no brindan la posibilidad de publicar informaciones, guardar las actas de las reuniones ordinarias, controlar la asistencia de los participantes, así como otras cuestiones que son de interés para las organizaciones y para la dirección de la facultad que deben ser gestionadas y automatizadas, pues ayudan a la toma de decisiones. Además, Akademos, presenta, según opiniones solicitadas a los usuarios del mismo, la navegación del sitio muy profunda y complicada.



1.5 Tendencias y tecnologías actuales.

Teniendo en cuenta las necesidades vistas y las características del entorno donde se aplicará la solución propuesta, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales posibles a emplear, descritas a continuación.

1.5.1 CMS (Content Management System o Sistema de Gestión de Contenido)

Con el de cursar de los tiempos han surgido varias tecnologías que se facilitan la confección de sistemas Web, una de ellas es el CMS.

Manipulan cierta cantidad de información para realizar grandes consultas. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido por una parte y el diseño por otra. Así, es posible darle en cualquier momento un diseño distinto sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de facilitar y controlar la publicación de varios editores. [1]

DRUPAL: “Es un sistema de gestión de contenido modular y muy configurable. Es un programa de código abierto, con licencia GNU/GPL, escrito en PHP, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la Web, y un énfasis especial en la usabilidad y consistencia de todo el sistema. El diseño de Drupal es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades en Internet. No obstante, su flexibilidad y adaptabilidad, así como la gran cantidad de módulos adicionales disponibles, hace que sea adecuado para realizar muchos tipos diferentes de sitio Web. Este CMS también permite la Gestión de Usuarios de la siguiente manera:

Autenticación de usuarios: Los usuarios se pueden registrar e iniciar sesión de forma local o utilizando un sistema de autenticación externo como Jabber, Blogger, LiveJournal u otro sitio Drupal. Para su uso en una Intranet, Drupal se puede integrar con un servidor LDAP.



Permisos basados en roles: Los administradores de Drupal no tienen que establecer permisos para cada usuario. En lugar de eso, pueden asignar permisos a un 'rol' y agrupar los usuarios por roles.

Además, en cuanto a plataforma, permite:

Independencia de la base de datos: Aunque la mayor parte de las instalaciones de Drupal utilizan MySQL, existen otras opciones. Drupal incorpora una 'capa de abstracción de base de datos' que actualmente está implementada y mantenida para MySQL y PostgreSQL, aunque permite incorporar fácilmente soporte para otras bases de datos.

Multiplataforma: Drupal ha sido diseñado desde el principio para ser multiplataforma. Puede funcionar con Apache o Microsoft IIS como servidor Web y en sistemas como Linux, BSD, Solaris, Windows y Mac OS X. Por otro lado, al estar implementado en PHP, es totalmente portable.

Múltiples idiomas y Localización: Drupal está pensado para una audiencia internacional y proporciona opciones para crear un portal multilingüe. Todo el texto puede ser fácilmente traducido utilizando una interfaz Web, importando traducciones existentes o integrando otras herramientas de traducción como GNU ettext. [2]

MAMBO: Es un CMS (Content Management System), programado por una red mundial de desarrolladores con la finalidad de crear un Administrador de Contenidos orientado a los negocios y que cumpla con las expectativas y necesidades de quien lo demanda. Hasta la actualidad solo sirve para MySQL.

Este CMS presenta beneficios tales como:

Bajo Costo: Gracias a que mambo está desarrollado en Código Libre, usted no pagará por costosas licencias de uso, solo pagará por el servicio comercial, y usted ahorrará en costo y tiempo.

Control: Usted estará en total control de su sitio Web, si necesidad de conocimiento extra, sin contratar programadores especializados, sin necesidad de plataformas especiales. Mambo es simple y fácil de usar.

Seguridad: mambo esta desarrollado con los más estrictos controles de seguridad.



Eficacia: usted tendrá un sitio Web con un poderoso motor detrás de él.

Mambo en los últimos se está valorando la posibilidad de dejar de ser free para que haya que pagar una licencia para su uso.

PHP-Fusión: PHP-Fusión es un sistema de gestión de contenidos (CMS) - todo en uno - escrito en PHP. Utiliza una base de datos MySQL para guardar todo el contenido de su sitio como noticias, artículos, envíos en el foro, en el Shoutbox y más. Además, permite autenticación de usuarios, utiliza roles para el acceso a datos, etc. [3]

Sobre los CMS se puede decir mucho y se pueden mencionar cantidad que ya existen y funcionan en el mundo entero. Todos preparados, para de una forma u otra realizar parecido su trabajo, algunos con posibilidades de multiplataformas, distintas formas de seguridad y acceso a datos. Para ver algunas comparaciones entre ellos pueden dirigirse a <http://www.cmsmatrix.org/matrix>. [4]

1.5.2 ORM (Object-Relational Mapping).

Las bases de datos son relacionales, en cambio PHP es orientado a objeto por lo tanto para acceder a los datos en la base necesitamos una capa que traduzca la lógica objeto a la lógica relacional, esta capa se llama ORM (object-relational mapping). [5]

ORMs existen muchos y para diferentes proyectos, por ejemplo:

- **PROPEL:** Brinda un servicio de persistencia de objetos y consultas, lo cual significa que proporciona un sistema para almacenar, buscar y restaurar los objetos de la base de datos. Propel permite realizar consultas y manipulaciones complejas de la base de datos sin escribir una sola cláusula SQL ya que se usa un lenguaje XML universal y el cual traducirá para cada base de datos. Además de hacer las aplicaciones más fáciles escribir, más fácil de desplegar, y mucho más fácil de emigrar si se presenta la necesidad. [6]
- **ALYOOP:** Plataforma de DAO (Objeto de Acceso a Datos) para PHP5. Usa el paquete PEAR el cual está considerado como uno de los paquetes más difíciles



para su configuración y uso. Su forma de estructuración es complicada, aún ha sido criticada en Internet aunque siempre tiene adeptos que lo apoyan.

- **DB DataContainer**: PEAR-compliant solución Objeto/Relacional (O/R solution). También usa el paquete PEAR sobre el se explica en el ORM anterior. Además, no tiene un sistema de consultas (queries) Orientado a Objetos ni genera clases de PHP.
- **DB DataObject**: Solución oficial de mapeo Objeto/Relacional oficial PEAR O/R con generación de código PHP. Igualmente usa el paquete PEAR y no tiene presencia de uso de consultas orientadas a objetos.
- **DB Table**: Herramienta para abstracción de tablas de bases de datos. Es otro que usa paquetes de PEAR para proveer un nivel de tablas de abstracción de BD.
- **EasyORM**: Solución de objeto persistente solo para MySQL.
- **Metastorage**: Una de las más extensas capas persistentes para PHP, incluyendo generación de clases PHP. Usa XML para el diseño de comportamiento de clases. Además hay que tener algún conocimiento de MetaL, un lenguaje de programación de código basado en XLM. No genera métodos que encapsulen consultas, ejemplo: `getBookByName ()`.

1.5.3 CREOLE.

Es una capa de abstracción para base de datos que provee una serie de características o funcionalidades como:

- Construir para PHP5 un nuevo modelo de objetos, así como tratar Excepciones para las bases de Datos.
- Crear un sistema basado en Interfaz que permiten una fácil creación y registros de manejadores (drivers) o clases que contienen manejadores existentes para proveer funcionalidades adicionales (Ejemplo: consultas log para debuggear, hacer consultas de análisis de desempeño usando Explain, etc.)



- APIs completamente orientada a objetos.
- ResultSet scrolling: próximo, previo, primero, último, relativo, y cambio de filas.
- ResultSetIterator (SPL) provee un medio adicional para iteraciones sobre recordsets.
- Amplio metadatos para BD (base de datos, tabla, columnas completas de informaciones, llaves primarias, llaves extranjeras, índices) usando una simple API orientada a objeto.
- Sistema de tipo unificado (basado en tipos de JDBC).
- API para manipular los tipos de datos BLOB y CLOB.
- Métodos de tipos específicos que manipulan cualquier conversión necesaria así como inserción y devolución de valores.
- Manipula la generación de id secuenciales o autoincrementable.
- Amplia plataformas de pruebas que prueba cada manipulador usando BDs reales.

1.5.4 PHING.

Es un conjunto de clases PHP que se ejecutan sobre un shell de comandos pero donde lo que se ejecuta son ficheros de configuración basados en XML los cuales representan series de clases y tareas a ejecutar que serán las que, una vez creadas, conforman la interfaz o capa de clases del sistema en cuestión.

1.5.5 Sistema Gestores de Base de Datos Libre.

Los SGBD libres son uno de los más usados y sobre todo para sistemas y proyectos donde se quiere trabajar con softwares libres y proyectos GNU.

A continuación se mencionan algunos de ellos:

PostgreSQL: Sistema gestor que posee una serie de características positivas respecto a otros. Por ejemplo:

- Posee una gran escalabilidad. Es capaz de ajustarse al número de procesadores y a la cantidad de memoria que posee el sistema de forma óptima, haciéndole



capaz de soportar una mayor cantidad de peticiones simultáneas de manera correcta (en algunos benchmarks se dice que ha llegado a soportar el triple de carga de lo que soporta MySQL).

- Implementa el uso de rollbacks, subconsultas y transacciones, haciendo su funcionamiento mucho más eficaz.
- Tiene la capacidad de comprobar la integridad referencial, así como también la de almacenar procedimientos en la propia base de datos.
- multiusuario, multiprogramado, con arquitectura cliente-servidor y control de privilegios de acceso.

Además, como dice un Internauta, “Yo creo que los logos que han elegido para cada uno son bastante ilustrativos. PostgreSQL es un elefante: muy robusto y que aguanta una tremenda carga. MySQL es el delfín: bonito, rápido, estilizado, pero con sus limitaciones.” [7]

Las principales mejoras en PostgreSQL incluyen: [16]

- Los bloqueos de tabla han sido sustituidos por el control de concurrencia multi-versión, el cual permite a los accesos de sólo lectura continuar leyendo datos consistentes durante la actualización de registros, y permite copias de seguridad en caliente desde pg_dump mientras la base de datos permanece disponible para consultas.
- Se han implementado importantes características del motor de datos, incluyendo subconsultas, valores por defecto, restricciones a valores en los campos (constraints) y disparadores (triggers).
- Se han añadido características adicionales que cumplen el estándar SQL92, incluyendo claves primarias, identificadores entrecomillados, forzado de tipos cadenas literales, conversión de tipos y entrada de enteros binarios y hexadecimales.
- Los tipos internos han sido mejorados, incluyendo nuevos tipos de fecha/hora de rango amplio y soporte para tipos geométricos adicionales.



- La velocidad del código del motor de datos ha sido incrementada aproximadamente en un 20-40%, y su tiempo de arranque ha bajado el 80% desde que la versión 6.0 fue lanzada.

MySQL: Es considerado como uno de los sistemas gestores más comercializado. Posee muchas cosas buenas respecto a otros SGBD pues, por ejemplo:

- aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un buen nivel de seguridad en los datos.
- Es rapidísimo en búsqueda de BD.
- multiusuario, multiprogramado, con arquitectura cliente-servidor y control de privilegios de acceso.

SQLite: SQLite es una pequeña librería programada en lenguaje C que implementa un completo motor de base de datos multiplataforma que no precisa configuración. SQLite se encuentra en el dominio público. Es muy rápido y la ventaja fundamental es que permite utilizar un amplio subconjunto del lenguaje estándar SQL. SQLite destaca también por su versatilidad. El motor de PHP 5 incluye soporte interno para SQLite. Su potencia se basa fundamentalmente en la simplicidad, lo que a cambio lo hace una solución a descartar en entornos de tráfico muy elevado y/o alto acceso concurrente a datos. SQLite encapsula toda la base de datos en un único fichero. En su versión 3, SQLite soporta bases de datos de hasta 2 Terabytes de tamaño, y también permite la inclusión de campos tipo Blob. A pesar de su sencillez y “configuración cero”, tiene características como transacciones ACID (atómicas, consistentes, aisladas y durables), casi completamente compatible con SQL92.



1.5.6 PHP (PHP: Hypertext Preprocessor).

El PHP, es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. El PHP originalmente diseñado en Perl, seguidos por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mantener un control sobre quien visitaba su currículum y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía. En los siguientes tres años, se fue convirtiendo en lo que se conoce como PHP/FI 2.0. Esta forma de programar llegó a muchos usuarios, pero el lenguaje no tomó el peso actual hasta que dos programadores israelíes de Technion, Zeev Suraski y Andi Gutmans reescribieron el analizador gramatical en el año 1997, y crearon la base del PHP 3, cambiando el nombre del lenguaje a la forma actual. Para 1999, Suraski y Gutmans reescribieron el código de PHP, produciendo lo que hoy se conoce como Zend Engine o motor Zend. En mayo del 2000, PHP 4 fue lanzado bajo el poder del motor Zend Engine 1.0. El 13 de julio de 2004, PHP 5 fue lanzado, utilizando el motor Zend Engine II. La versión más reciente de PHP es la 5.1.4, que incluye el novedoso PDO (PHP Data Objects) y mejoras utilizando las ventajas que provee el nuevo Zend Engine 2. Según estudios, más de un millón de servidores tienen esta capacidad implementada y los números continúan creciendo. [12]

Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Entre las que se pueden mencionar InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, entre otras. PHP también ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que dan al desarrollador la posibilidad de realizar cualquier tarea, desde generar documentos en pdf (Portable Document Format) hasta analizar código XML (eXtensible Markup Language) y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+. [12]

Es software libre, lo que implica menos costos y servidores más baratos que otras alternativas. Es muy rápido y su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado. [12]



Es multiplataforma, funciona tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, le resultará muy fácil aprender PHP. Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP (Active Server Pages). [12]

PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, con lo que no es complicado encontrar ayuda, documentación, artículos, noticias, y más recursos. Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación. Su diseño elegante lo hace perceptiblemente más fácil de mantener y ponerse al día, a diferencia con el código de otros lenguajes. [12]

Debido a su amplia distribución PHP esta perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores. Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se reparan rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP. [12]

Otros lenguajes como Perl (Practical Extraction and Report Language), ASP (Active Server Pages) y JSP (Java Server Pages) tienen características similares al PHP aunque poseen rasgos que los marcan y por ello los distingue, entre ellos podemos encontrar: [15]

- **Características multiplataformas:** Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- **Velocidad de ejecución:** la velocidad es mayor en PHP, seguidos por PERL y JSP.
- **Disponibilidad de recursos:** actualmente los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de



ejemplos. PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.

- **Familiaridad con el lenguaje:** En las universidades los lenguajes más utilizados por los programadores es el ASP y el PHP.

De acuerdo a estas comparaciones, el PHP resulta mucho más favorecido, por tanto pensamos que es el adecuado para implementar la propuesta de sistema de este trabajo.

1.5.7 Servidor Web Apache.

Un servidor de páginas Web es un programa que permite acceder a páginas Web alojadas en un ordenador. Hoy en día Apache es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Desde su origen ha evolucionado hasta convertirse en uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad, surgió en abril de 1996 y ya en julio del 2002 era utilizado por el 57% de los sitios Web de Internet. [15]

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, para lo que nos serviría sencillamente un viejo ordenador 486, como de contenido dinámico a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información, es muy potente y altamente configurable. [15]

Los servidores Web suministran páginas web a los navegadores que lo solicitan. En términos más técnicos, los servidores Web soportan el Protocolo de Transferencia de Hipertexto como HTTP (HyperText Transfer Protocol), el estándar de Internet para comunicaciones web. Usando HTTP, un servidor Web envía páginas web en HTML y Common Gateway Interface (CGI), así como otros tipos de scripts a los navegadores o browsers cuando éstos los requieren. Cuando un usuario hace clic sobre un enlace a una página web, se envía una solicitud al servidor web para localizar los datos



nombrados por ese enlace. El servidor web recibe esta solicitud y suministra los datos que le han sido solicitados o bien devuelve un mensaje de error. [15]

El servidor Apache es un software que esta estructurado en módulos, es decir, está dividido en muchas porciones de código que hacen referencia a diferentes aspectos o funcionalidades del servidor web. Esta modularidad es intencionada ya que la configuración de cada módulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del módulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías: [15]

- Módulos Base: Módulo con las funciones básicas del Apache.
- Módulos Multiproceso: Son los responsables de la unión con los puertos de la máquina, aceptando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones.
- Módulos Adicionales: Cualquier otro módulo que le añada una funcionalidad al servidor.

Las funcionalidades más elementales se encuentran en el módulo base, siendo necesario un módulo multiproceso para manejar las peticiones. Se han diseñado varios módulos multiprocesos para cada uno de los sistemas operativos sobre los que se ejecuta el Apache, optimizando el rendimiento y rapidez del código. [15]

El resto de funcionalidades del servidor se consigue por medio de módulos adicionales que se pueden cargar. Para añadir un conjunto de utilidades al servidor, simplemente hay que añadirle un módulo, de forma que no es necesario volver a instalar el software. [15]

1.5.8 Proceso de Desarrollo.

Cada día la producción de software busca adecuarse más a las necesidades del usuario, esto trae como consecuencia que aumente en tamaño y complejidad.

Para lograr la productividad del software se necesita un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo del mismo.



Se hace necesario definir la metodología de ingeniería del software que guiará el proceso de automatización, se ha escogido el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).

El Proceso Unificado de Rational, (Rational Unified Process, de ahí las siglas RUP), fue publicado en 1998 como resultado de varios años de experiencia. [8].

RUP es un proceso de desarrollo de software, o sea, conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. [9]

Es un proceso basado en componentes, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en que está dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo, los cuales se muestran en el *Anexo 1*, que parten de los casos de uso; centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. [9]

Está acompañado de una herramienta muy buena que soporta cada uno de los procesos que necesitamos: Rational Rose Enterprise Edition 2003.

Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. [10]

Sus creadores pretendieron con este lenguaje, unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas en un acercamiento estándar.

El UML permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas que



estén involucradas en el proceso de desarrollo de los sistemas, esto se lleva a cabo mediante un conjunto de símbolos y diagramas. [11]

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas y proporciona un estándar que permite al analista de sistemas generar un anteproyecto de varias facetas que sean comprensibles para los clientes, desarrolladores y todos aquellos que estén involucrados en el proceso de desarrollo. Un modelo UML indica que es lo que supuestamente hará el sistema pero no como lo hará. [10]

De forma general las principales características son: [12]

- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- Tecnología orientada a objetos.
- El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- Corrección de errores viables en todas las etapas.
- Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

Existen varias herramientas CASE (Computer-Aided Systems Engineering), que dan asistencia a analistas, ingenieros de software y desarrolladores durante el ciclo de vida de desarrollo de un software, pero es Rational Rose líder en el modelado del desarrollo de los proyectos y es esta precisamente la que se utiliza en la modelación de este proyecto. La herramienta fue desarrollada por los creadores de UML, utilizando la notación estándar en la arquitectura de software. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto. [8]

1.5.9 Rational Rose.

Rational Rose es la herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: Concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.



El navegador UML de Rational Rose nos permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable.

Facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero utilizan un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y la funcionalidad del sistema en construcción. [13]

“Es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML.

Esta herramienta propone la utilización de cuatro tipos de modelos para realizar el diseño del sistema, utilizando una vista estática y otra dinámica de los modelos del sistema, uno lógico y otro físico. Permite crear y refinar estas vistas creando de esta forma un modelo completo que representa el dominio del problema y el sistema de software.

Rational Rose utiliza un proceso de desarrollo iterativo controlado (controlled iterative process development), donde el desarrollo se lleva a cabo en una secuencia de iteraciones. Cada iteración comienza con una primera aproximación del análisis, diseño e implementación para identificar los riesgos del diseño, los cuales se utilizan para conducir la iteración, primero se identifican los riesgos y después se prueba la aplicación para que estos se hagan mínimos

Cuando la implementación pasa todas pruebas que se determinan en el proceso, esta se revisa y se añaden los elementos modificados al modelo de análisis y diseño. Una vez que la actualización del modelo se ha modificado, se realiza la siguiente iteración.

Rational Rose permite que haya varias personas trabajando a la vez en el proceso iterativo controlado, para ello posibilita que cada desarrollador opere en un espacio de trabajo privado que contiene el modelo completo y tenga un control exclusivo sobre la propagación de los cambios en ese espacio de trabajo.

También es posible descomponer el modelo en unidades controladas e integrarlas con un sistema para realizar el control de proyectos que permite mantener la integridad de dichas unidades.



Se puede generar código en distintos lenguajes de programación a partir de un diseño en UML.

Rational Rose proporciona mecanismos para realizar la denominada Ingeniería Inversa, es decir, a partir del código de un programa, se puede obtener información sobre su diseño. ” [14]

1.6 Conclusiones.

Concluido este capítulo, después de haber mostrado las tecnologías y herramientas que hoy invaden al mundo de la programación, el diseño y análisis del software, se decidió usar Drupal como sistema manejador de contenido que permita seguridad, autenticación, diseño de interfaz gráfica, entre otras ventajas. Como SGBD al PostgreSQL por su robustez y rapidez de búsqueda en BD grandes, pues el sistema tiene como objetivo almacenamiento de historiales más otras informaciones por lo que se convertiría en una BD bastante grande. Como lenguaje de programación se decidió usar PHP por su potencia para soportar gran cantidad de bases de datos, además es multiplataforma y es software libre. Como servidor web se decidió usar Apache por su eficiencia, funcionalidad, velocidad y además ser multiplataforma. También es necesaria la utilización del Propel, el Creole y el Phing que sirven para hacer la capa de abstracción de datos y la de clases (ver Anexo 2), a partir de ficheros XML configurables. Así mismo, toda la ingeniería del software se llevó a cabo con la metodología UML sobre Rational.



Capítulo 2 Modelo del Negocio

2.1 Introducción.

Antes de comenzar a desarrollar un sistema es necesario comprender la organización bajo estudio y los procesos que en ella tienen lugar, a fin de lograr una mejor comprensión del problema a resolver y el común entendimiento entre clientes y desarrolladores; para lo cual se realiza la modelación del negocio.

El modelo del negocio posibilita obtener una visión más clara del proceso en cuestión, por ello en este capítulo se exponen las políticas y condiciones que deben cumplirse, entendidas como reglas del negocio asociadas al campo de acción. Se describen los actores y trabajadores del negocio y el modelo de objetos.

2.2 Modelo del negocio actual.

El **Decano** es la máxima instancia de la facultad encargado de organizar todas las tareas encomendadas por la dirección de la universidad desde el punto de vista docente, productivo, investigativo, de extensión universitaria y político esto lo logra apoyándose en los encargados de estas áreas que son los que responden directamente de que cada una de estas tareas se cumplan.

La **Vicedecana de Formación** elabora un Excel con la estructura general para el corte evaluativo de la distintas asignaturas. El mismo es enviado a los profesores para que en él reflejen el corte evaluativo de los estudiantes. La Vicedecana junto a la Secretaria de los Vicedecanos concentran toda la información de un mismo grupo en una sola planilla. Esta información es enviada a los profesores y directivos de la facultad para facilitar el análisis posterior de cada estudiante de forma individual.

Además en la parte de formación juega un papel importante la **Secretaria Docente** que es la encargada de recoger las actas con los resultados finales de semestre entregados por los profesores. Esta información es mandada a la Vicedecana de Formación para que conozca los resultados finales de la facultad (estudiantes aprobados, extraordinarios, etc.)



Al **Vicedecano de Producción** le informa el Decano la realización un proyecto y a partir de ahí debe hacer una selección del personal que formará el grupo de trabajo apoyándose en la información brindada por la Vicedecana de Formación, los Jefes de Dptos y las diferentes organizaciones.

La **Planificadora** está al tanto del claustro de profesores mediante la Vicedecana de Formación la cual obtuvo la información del Decano de la facultad. A partir de esta información se realiza la planificación del horario docente que es distribuido a los profesores y estudiantes.

La **Asistente del Decano** elabora y controla los planes de trabajo e informa al Decano de las tareas pendientes así como las actividades generales de la facultad.

Los **Profesores** informa los resultados del corte evaluativo a la Vicedecana de Formación, entrega las actas finales a la Secretaria Docente, evalúa a los estudiantes en la producción enviando el resultado al Vicedecano de Producción y este lo valora e informa a la Secretaria Docente.

Los **secretarios** y **responsables** de las organizaciones políticas se encargan de controlar la asistencia a las reuniones, así como la bonificación mensual de acuerdo a cada organización, y luego, esta información es enviada al Decano y a los Jefes de Departamento.

2.3 Reglas del negocio a considerar.

Reglas del Modelo de Datos:

- La evaluación de los cortes evaluativos solo es B (bien), M (mal), R (regular), C (crítico) o NE (no evaluado).
- Las notas son entre 0 y 5.
- La evaluación de los profesores es E (excelente), B (bien), R (regular), M (mal), NE (no evaluado).

Regla de Derivación:

- De 1er a 3er año se debe considerar por parte de los colectivos las siguientes alternativas principales para el otorgamiento de la evaluación integral y de todas las posibles variantes que se presentan emitir criterio:



- 1 M en cualquier asignatura es R.
- 2 o más R es R.
- 2 M en asignaturas del núcleo (asignaturas básicas de la carrera) es M.
- 1 M en una asignatura del núcleo y en otra que no lo sea es M.
- 3 o más mal en asignaturas del núcleo es C.
- Para 4to año:
 - 1 o más R en asignaturas del núcleo es R.
 - M en E.F (Educación Física). es R.
 - 1 M en asignaturas del núcleo es M.
 - 2 o más M en asignaturas del núcleo es C.
- Para los profesores:
 - E si tiene evaluado de E el aspecto de Formación juntamente a cualquiera de Producción o Ciencia y Técnica. Además, ninguno puede estar evaluado de R.
 - B si tiene el aspecto de Formación evaluado de B y hasta 2 aspectos evaluados de R.
 - R cuando tiene 3 o más aspectos evaluados de R.
 - M cuando tiene al menos 2 aspectos evaluados de M
 - En los aspectos: Producción y Ciencia y Técnica se incluye la categoría de No Evaluado (NE).

Reglas de Relación:

- Los estudiantes que causan BAJA no reciben calificaciones aunque queda su historial.

Reglas de Restricción:

- Los cortes evaluativos son 2 por semestre.
- Un profesor solo pertenece a un departamento.
- Un profesor solo imparte una asignatura.



- Un profesor solo puede ser guía de un grupo.
- Un profesor puede pertenecer a varias organizaciones.
- Un profesor será evaluado si ha laborado el 70% del tiempo en período analizado.
- Solo existe un Decano.
- Solo existe un Vicedecano de Formación
- Solo existe un Vicedecano de Producción.
- Solo existe un Vicedecano de Extensión.

2.4 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. El término *actor* significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. De acuerdo con esta idea un actor del negocio representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, o sea, ser instancias de un mismo actor.

[12]

A continuación se muestra en la tabla 2.1, actores del negocio y su correspondiente justificación:

Actores del negocio	Justificación
Máxima Instancia	El Decano es la máxima instancia dentro de la facultad y como tal solicita la mayoría de las informaciones que fluyen en el negocio.
Solicitador de Cursos Optativos	Profesor o Alumno Ayudante que solicita el inicio de un nuevo tema para curso optativo.
Agente Externo	Profesor, técnico, trabajador o estudiante que solicitan resolución decanal.
Secretario UCI	Es el encargado de velar por el buen funcionamiento del PCC y de apadrinar a la UJC.



Estudiante	Es el interesado en conocer todo lo relacionado con su actividad y quehacer docente.
------------	--

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.

2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. A continuación se muestra la figura 2.1 correspondiente al diagrama de casos de uso del negocio.

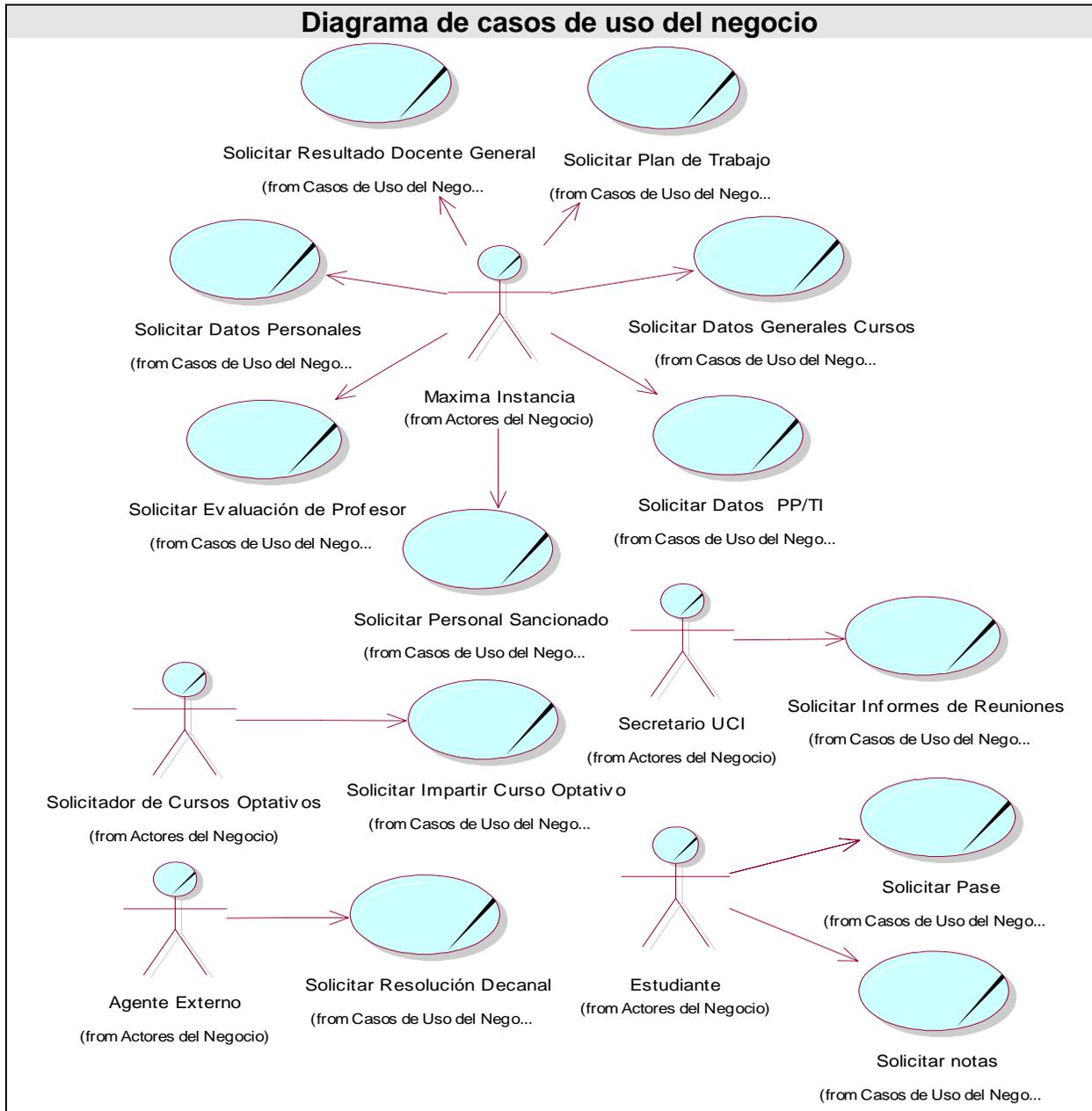


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.

2.6 Trabajadores del negocio.

Un trabajador define el comportamiento y las responsabilidades de un individuo que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. [12]



A continuación se muestran en la tabla 2.2, los trabajadores del negocio y su correspondiente justificación:

Trabajadores del negocio	Justificación
Activista	Trabajador que hace función de secretario de acta y controla la asistencia en las reuniones sindicales.
Corte	Profesores que conforman la corte una posible evaluación en caso de alguna resolución decanal.
Asistente de Control.	Persona que elabora, controla e informa de los planes de trabajo, las actividades generales de la facultad y las tareas pendientes del Decano.
Decano	Haciendo el papel de trabajador en diversas actividades.
Directiva	Vicedecanos y Jefe de Dpto. cuando ocurre la petición de una resolución decanal.
Encargado de Cursos Optativos	Profesor designado para que atienda las solicitudes de nuevos cursos optativos.
Encargado de Sindicato	Persona responsable del sindicato de la facultad y que atiende las solicitudes de información pertinentes al sindicato.
Interesado en Matricular	Estudiantes que desean matricular a algún curso optativo nuevo.
Jefe Colectivo	Persona encargada de trabajar en la evaluación de los profesores.
Jefe Dpto.	Se encarga de reunir toda la información pertinente para la evaluación de los profesores, es la principal figura en el departamento.
Planificador del Plan de Trabajo	Persona encargada de analizar si el plan de trabajo es factible o no.
Profesor.	Persona responsable de la realización de los cortes evaluativos de los estudiantes y de su información a



	la Secretaria de los Vicedecanos, evalúa a los estudiante.
Secretaria Docente.	Persona que recoge actas con notas de finales y lo informa a Vicedecana de Formación.
Secretaria de los Vicedecanos.	Persona asistente de los Vicedecanos (Formación, Producción como Extensión).
Secretarios	Personas encargadas de las reuniones y de informar sus resultados.
Secretarios de la Organización	Personas encargadas de las distintas organizaciones dentro de la facultad.
Vicedecana de Formación.	La Vicedecana de Formación es responsable del envío de la información de los resultados de los cortes evaluativos a los profesores guías.
Vicedecano de Producción	El Vicedecano de Producción se encarga de formar los grupos de proyectos integrados por estudiantes y profesores.
Vicedecano de Extensión	El Vicedecano de Extensión se encarga del cumplimiento por parte de los profesores de la atención a la extensión universitaria.
Vicedecanos	De Formación, Producción y Extensión en su papel a la hora de analizar cierta situación en caso de una resolución decanal y de verificar ciertos parámetros en caso de una solicitud de curso optativo.

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.

2.7 Diagrama de Actividades.

Un diagrama de actividad demuestra la serie de actividades que deben ser realizadas en un proceso del negocio, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando. Este es dividido en canales, donde cada canal representa el actor



que está llevando a cabo la actividad y muestra cómo se utilizan las entidades del negocio.

2.7.1 Caso de uso “Solicitar Datos Personales”.

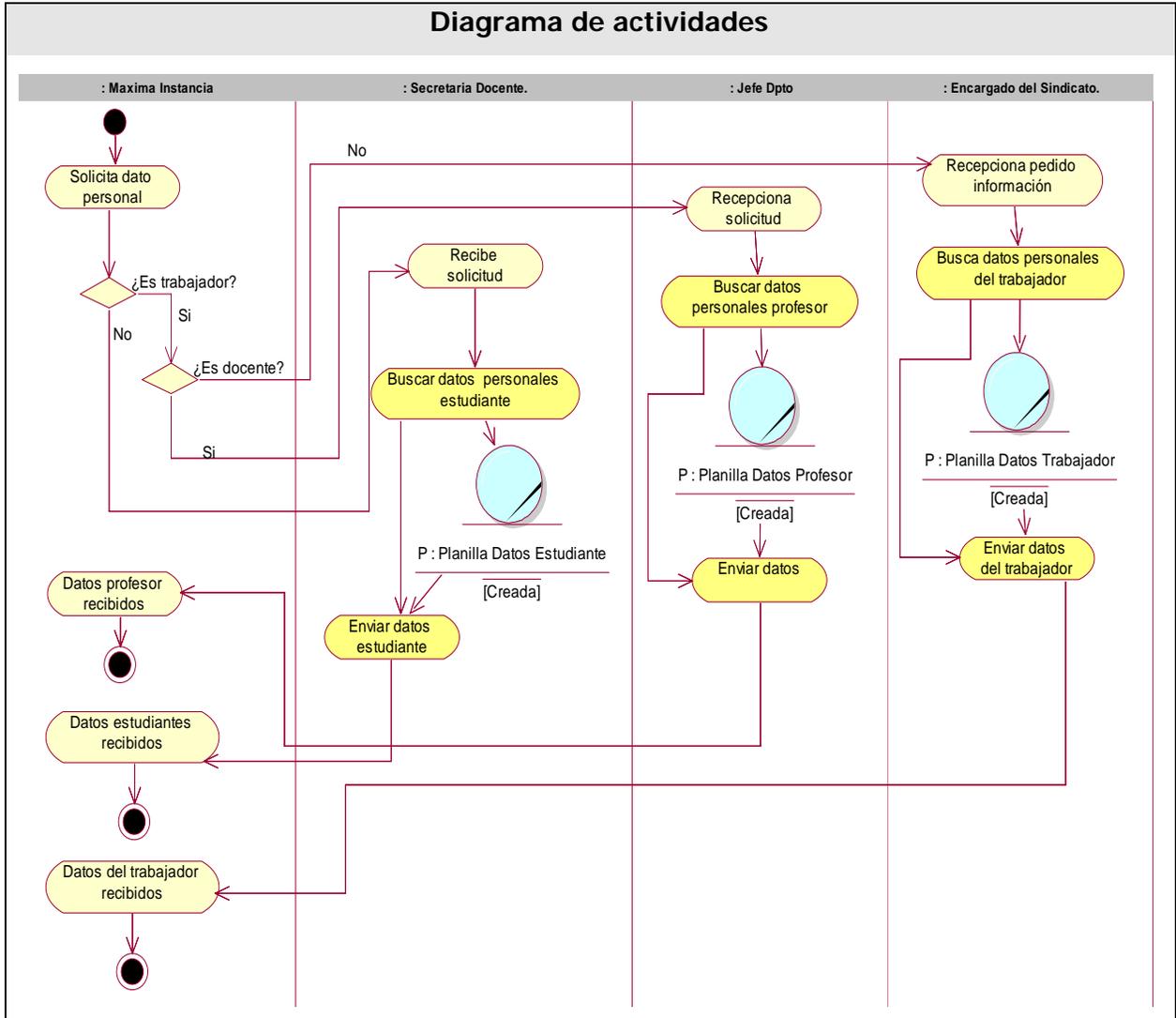


Figura 2.2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos Personales”



2.7.2 Caso de uso “Solicitar Resolución Decanal”.

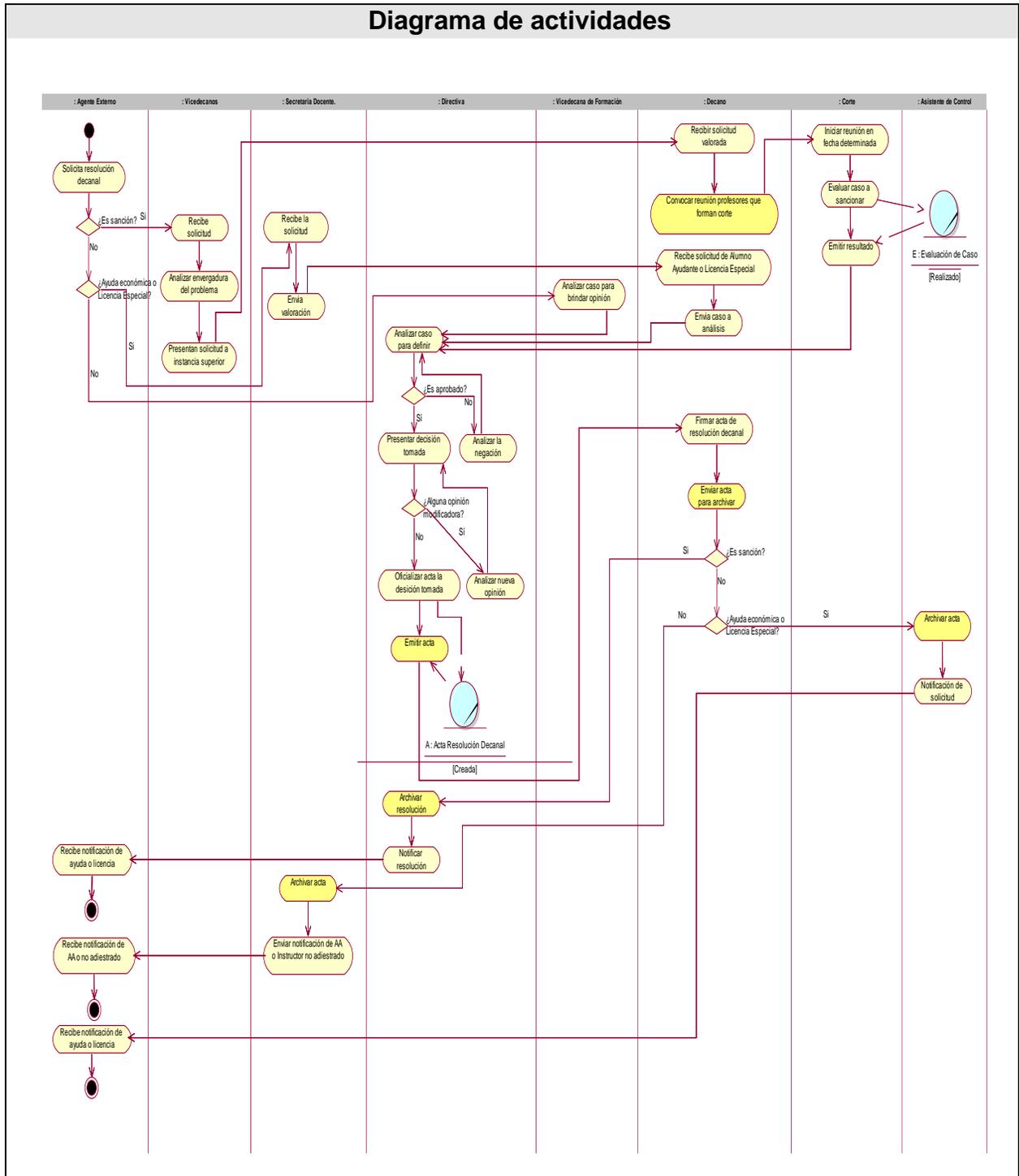


Figura 2.4 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Resolución Decanal”.



2.7.3 Caso de uso “Solicitar Resultado Docente General”.

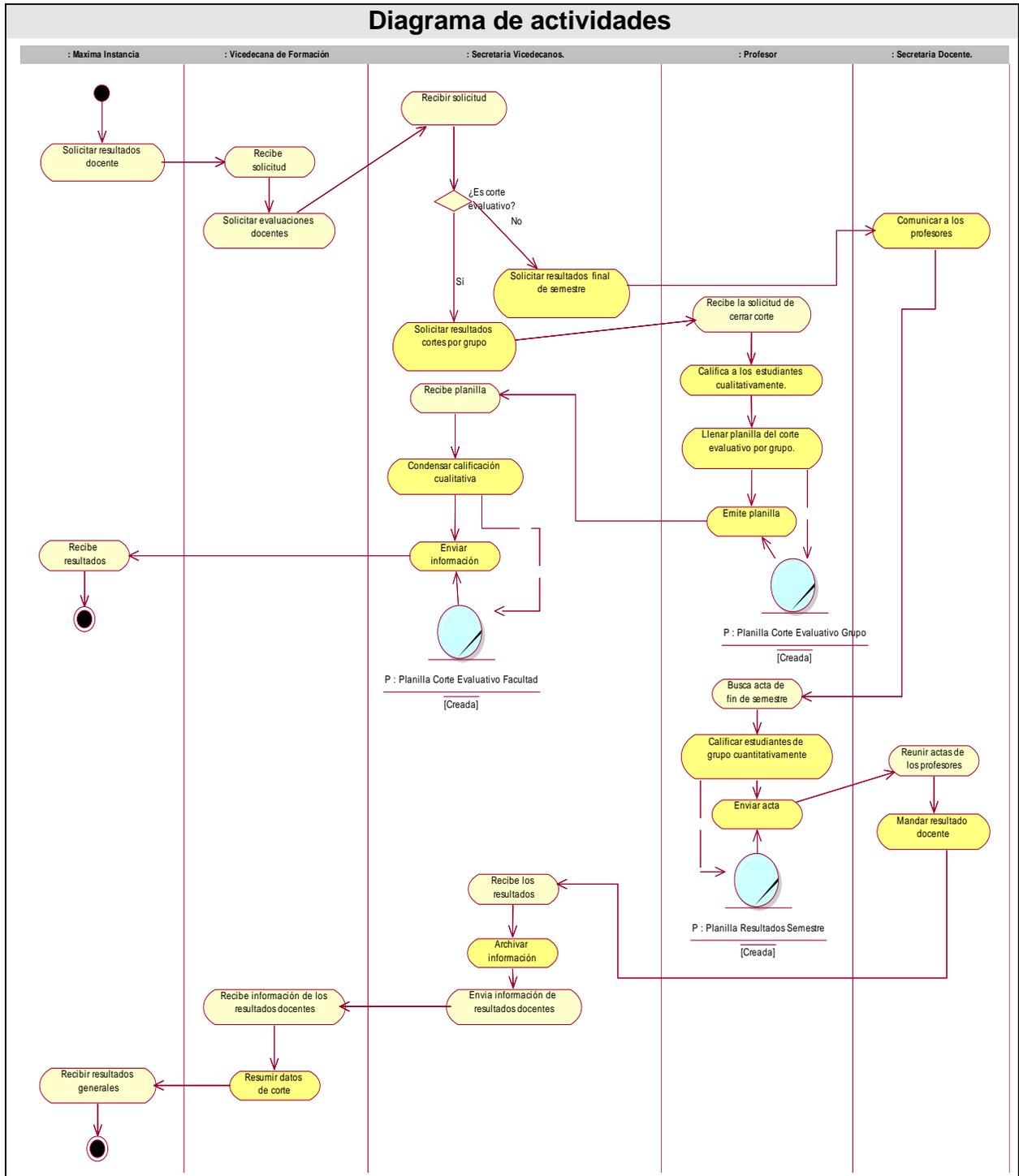


Figura 2.5 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Resultado Docente General”.



2.7.4 Caso de uso “Evaluación de Profesor”.

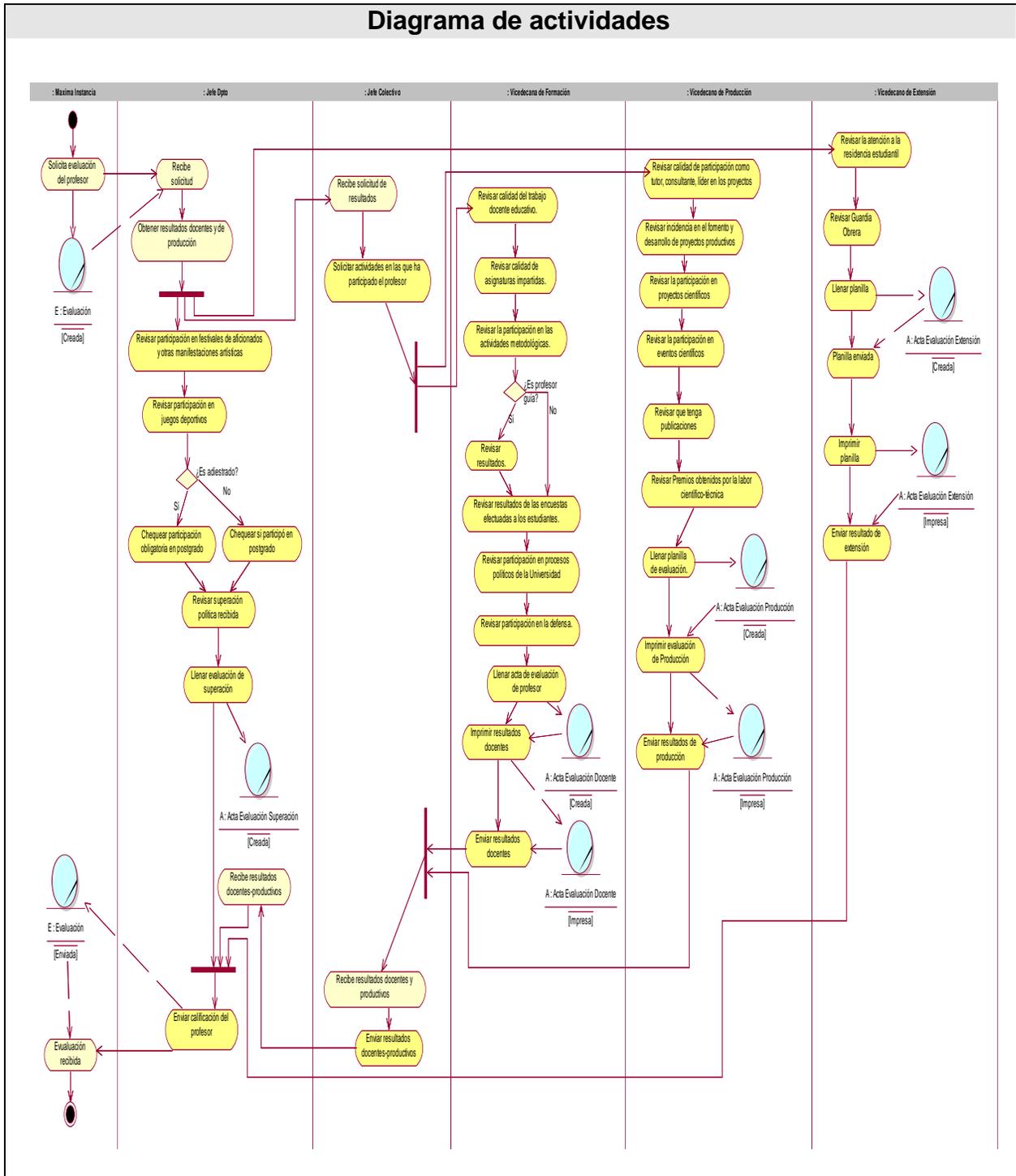


Figura 2.6 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Evaluación de Profesor”.



2.7.5 Caso de uso “Solicitar Datos Generales de Cursos”.

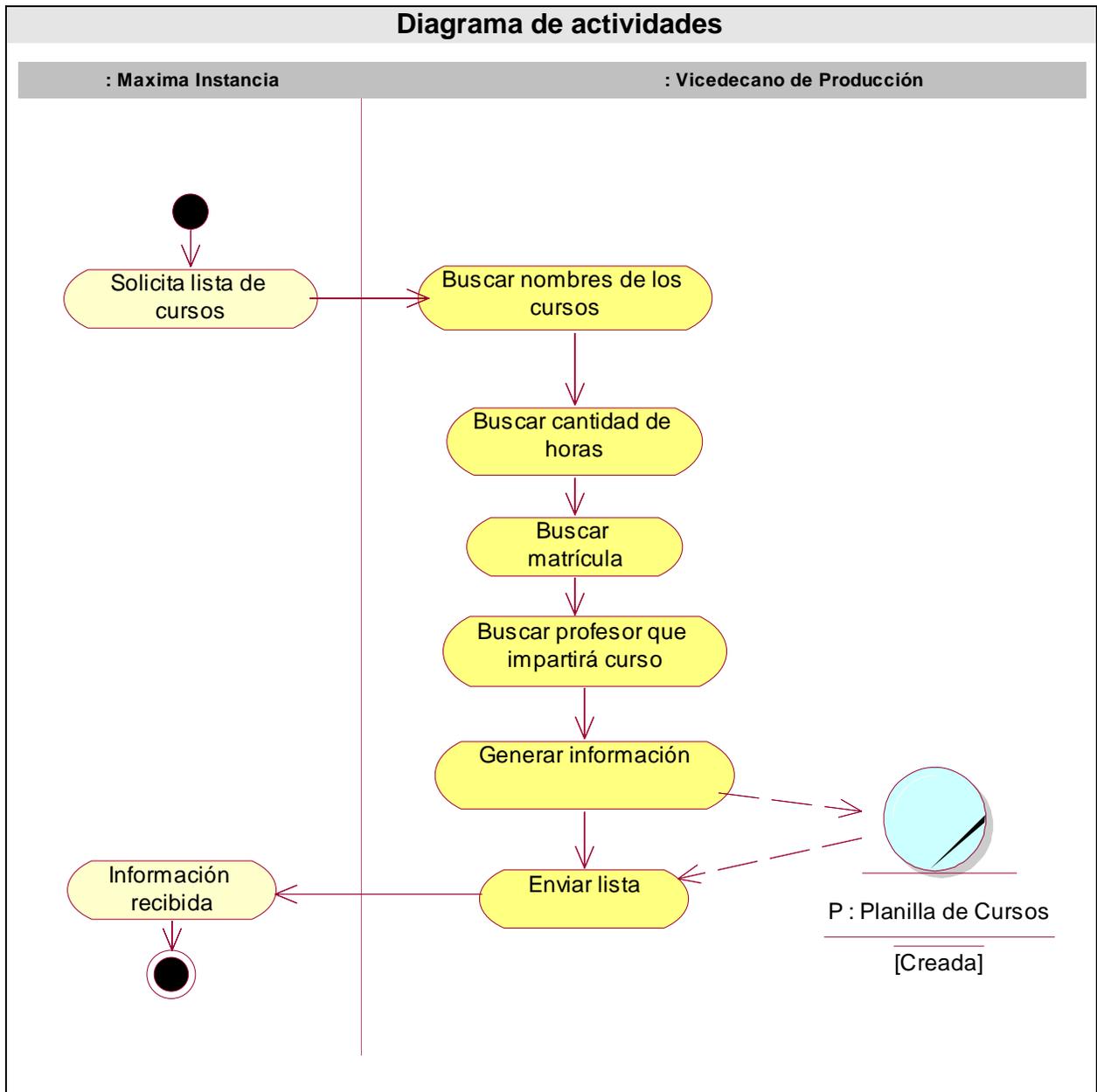


Figura 2.7 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos Generales de Cursos” .



2.7.6 Caso de uso “Solicitar Datos PP/TI”.

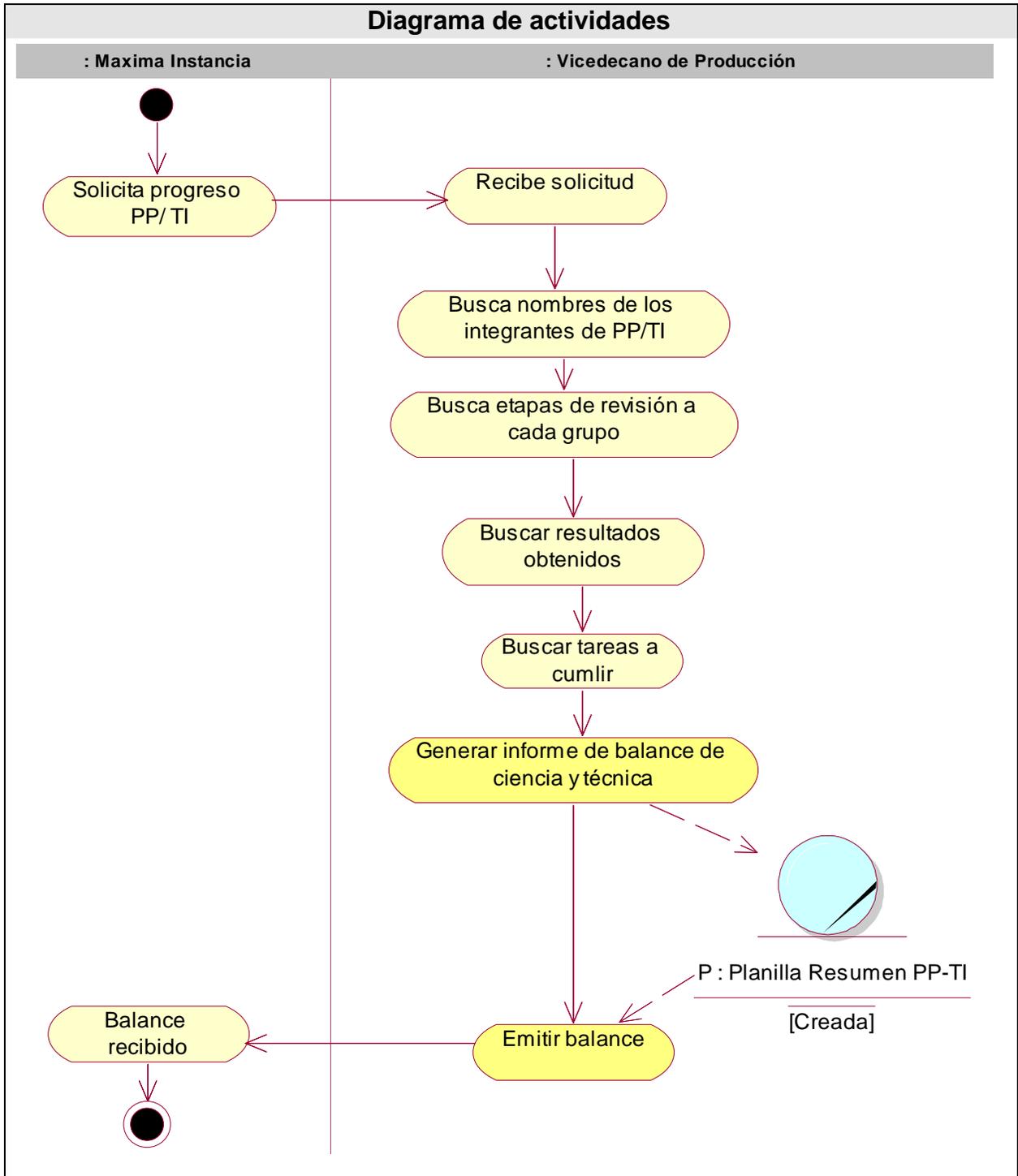


Figura 2.8 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Datos PP/TI”.



2.7.7 Caso de uso “Solicitar Impartir Curso Optativo”.

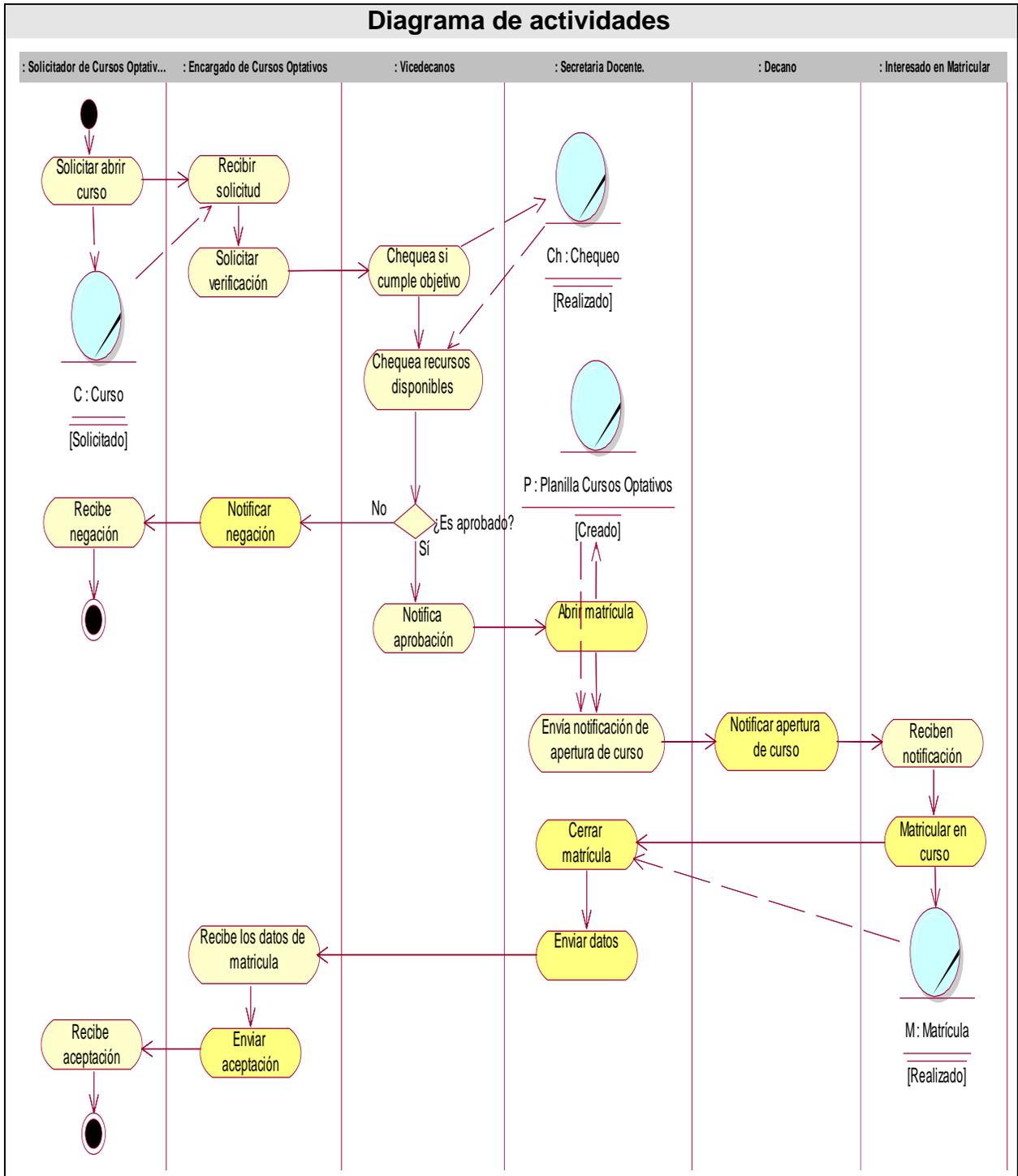


Figura 2.9 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Impartir Curso Optativo”.



2.7.8 Caso de uso “Solicitar Informe de Reuniones”.

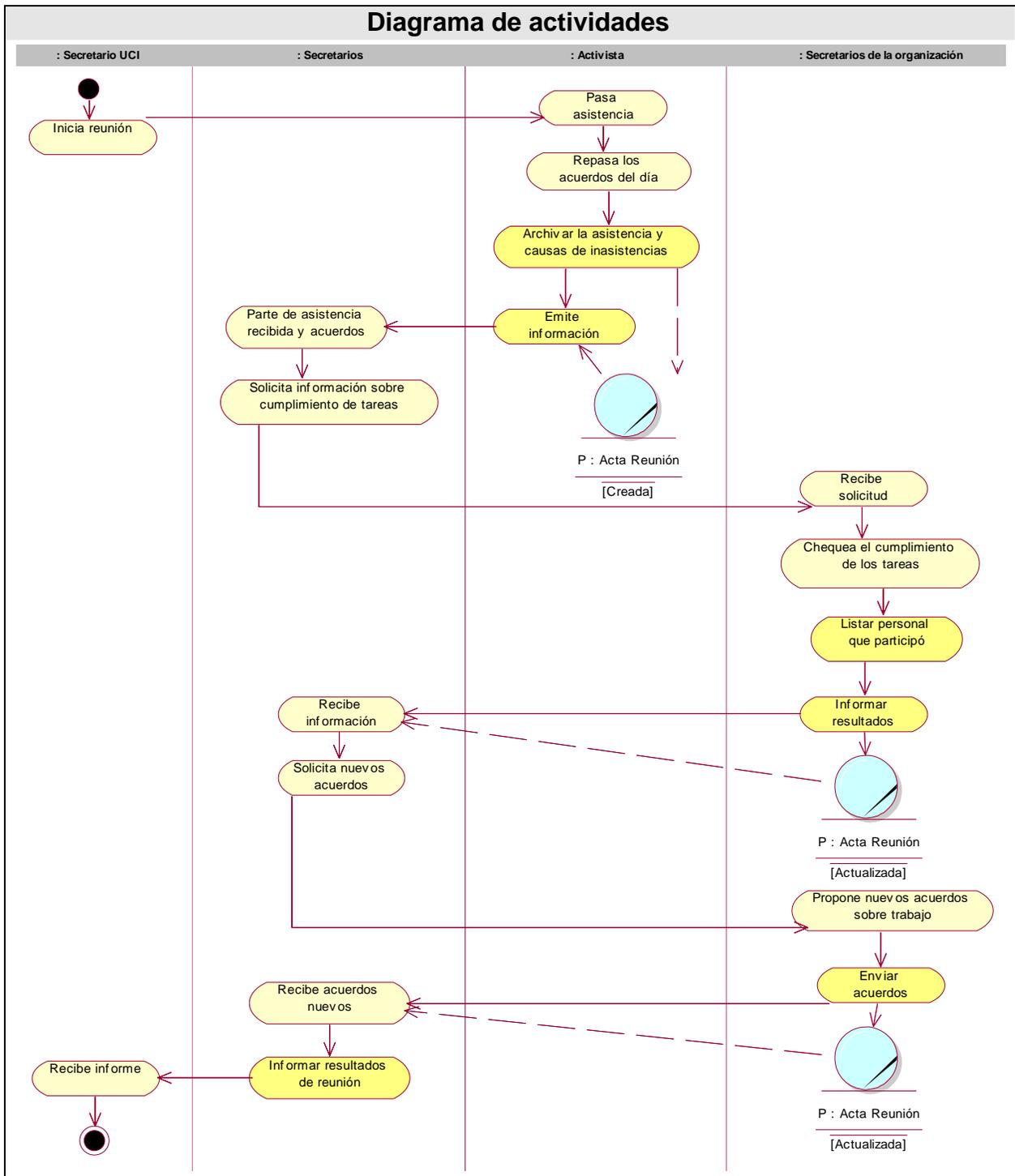


Figura 2.10 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Informe de Reuniones”.



2.7.9 Caso de uso "Solicitar Notas".

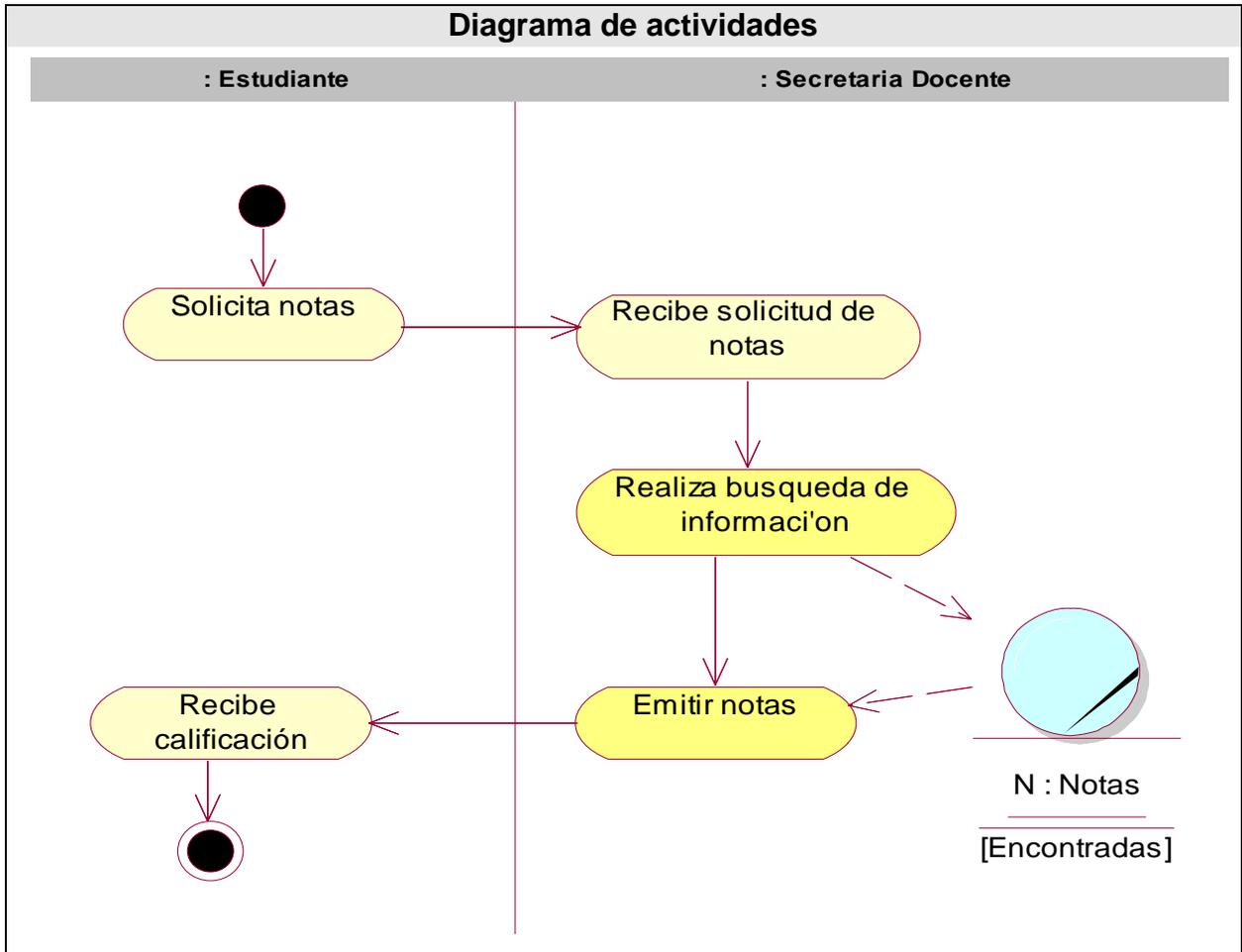


Figura 2.11 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio "Solicitar Notas".



2.7.10 Caso de uso “Solicitar Pase”.

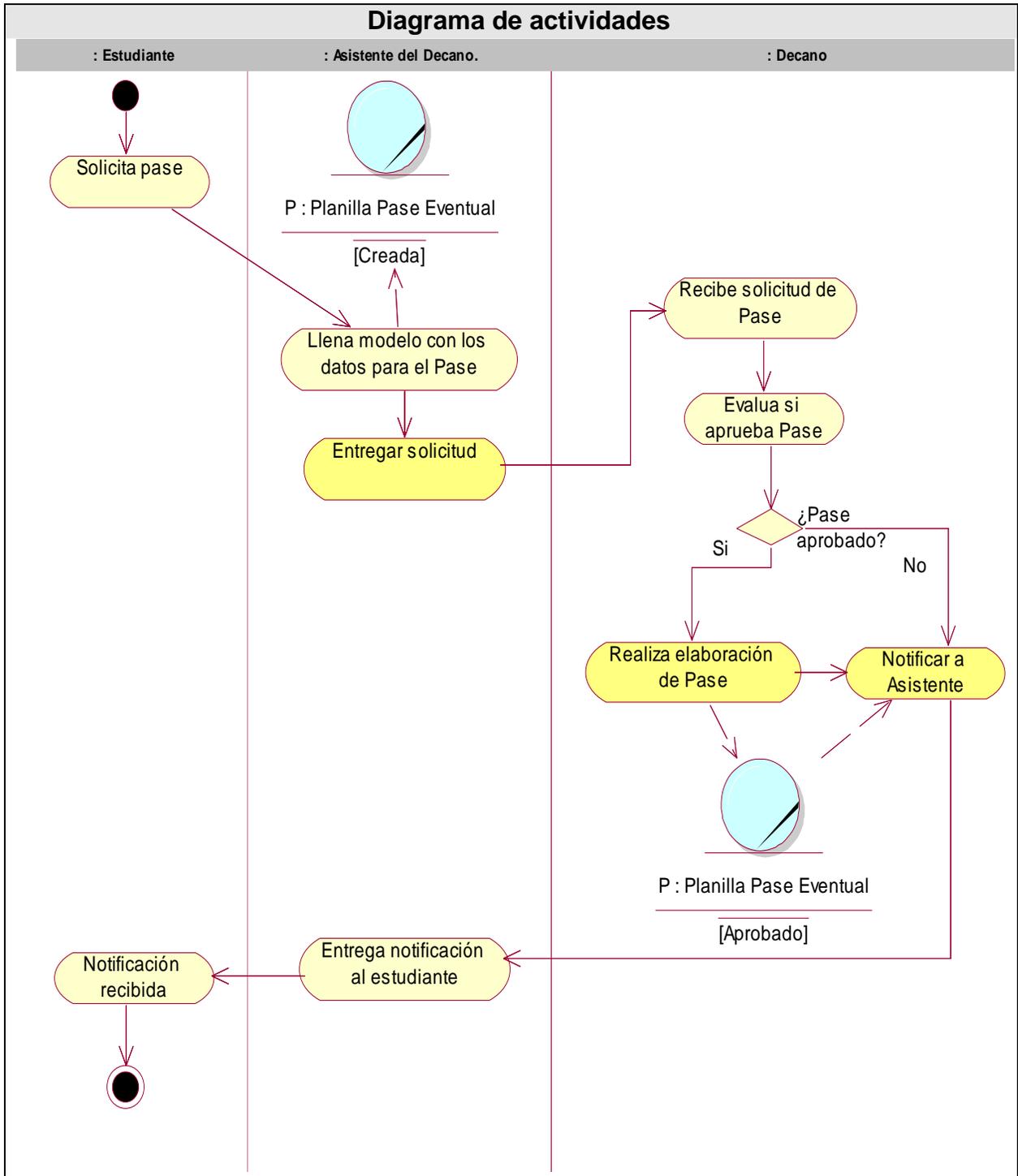


Figura 2.12 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Pase”.



2.7.11 Caso de uso “Solicitar Personal Sancionado”.

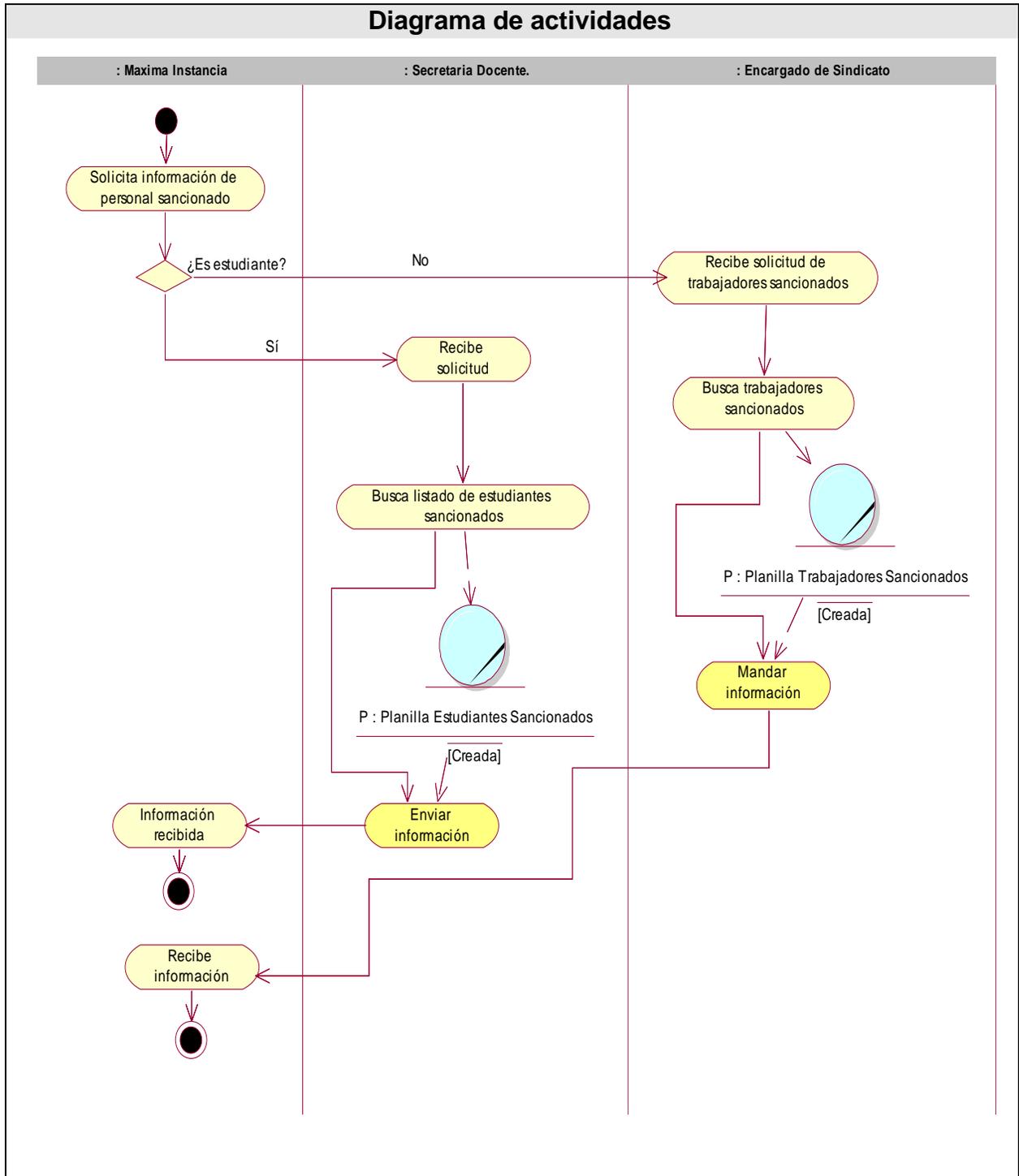


Figura 2.13 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Personal Sancionado”.



2.7.12 Caso de uso “Solicitar Plan de Trabajo”.

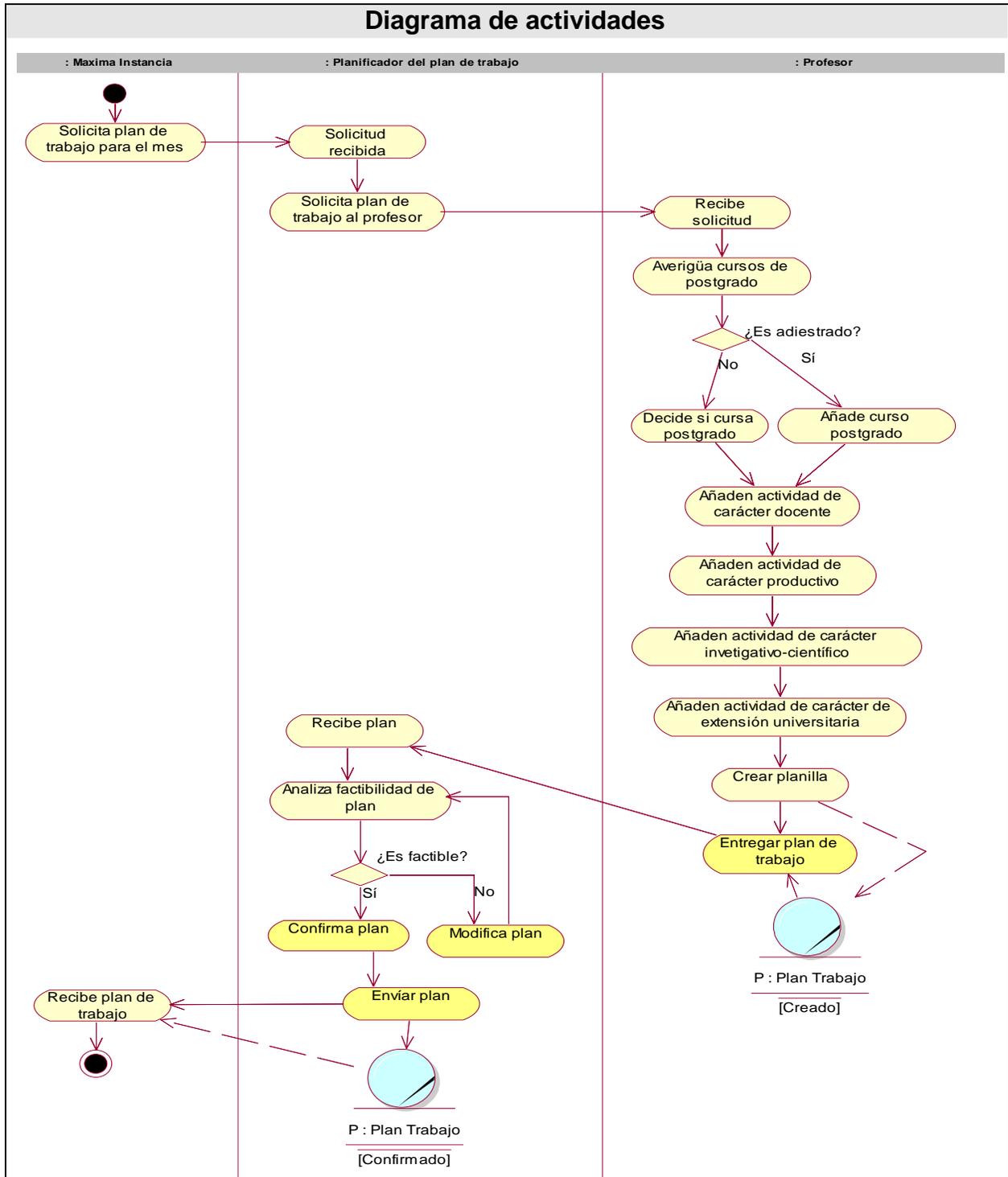


Figura 2.14 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Plan de Trabajo”.



2.8 Diagrama de clases del modelo de objeto.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo.

[9]

A continuación se muestra en la figura el Diagrama de clases del modelo de objetos del negocio.

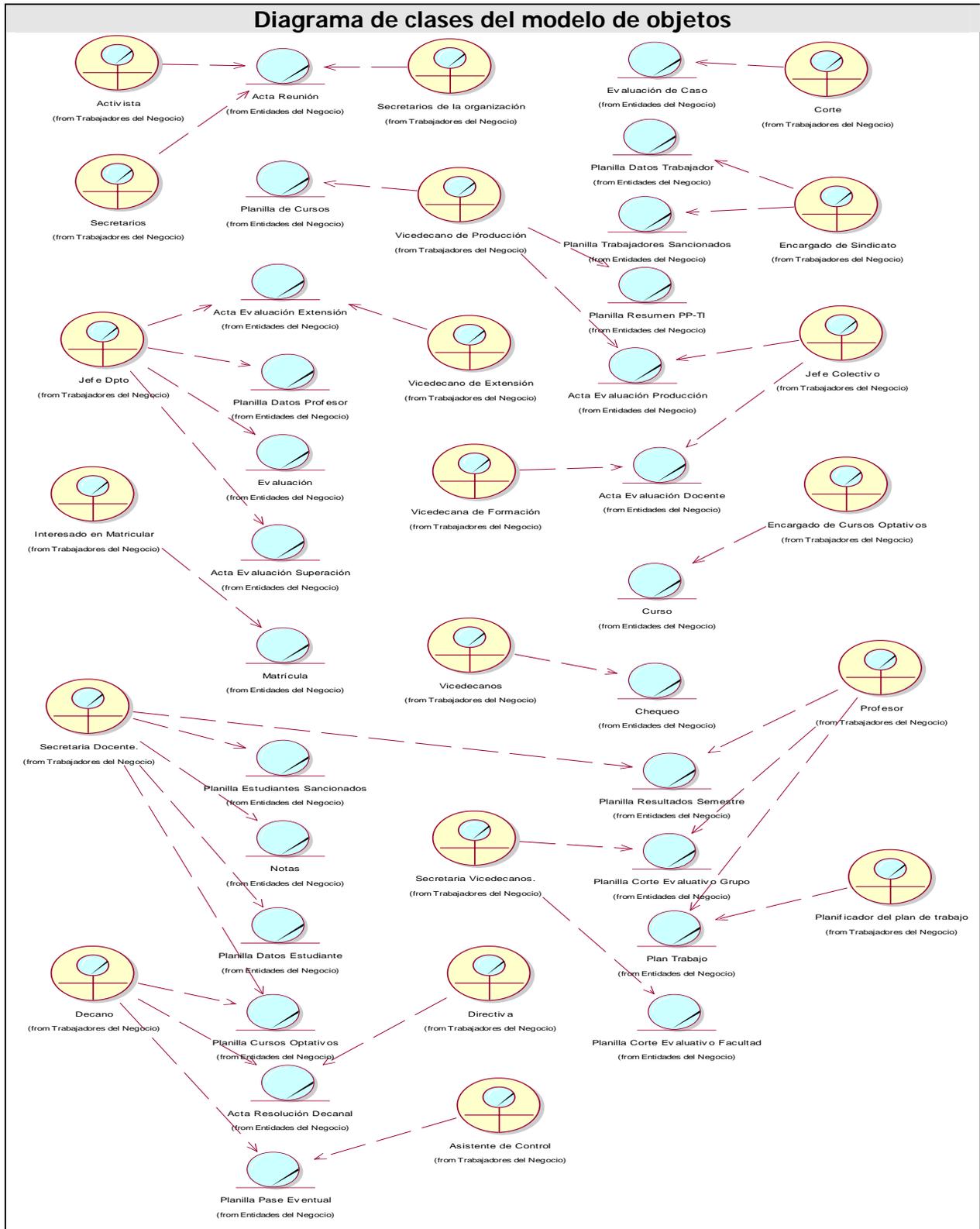


Figura 2.15 Diagrama de clases del modelo de objetos.



2.9 Conclusiones.

En este capítulo fueron identificados, los roles y entidades u objetos del negocio, así como su relación en esos procesos. Esta descripción fue realizada mediante el modelo del negocio, para lo cual se elaboraron los modelos de casos de uso y objetos del negocio.

Tras realizar el modelado del negocio se pudo lograr una mejor comprensión del problema que el sistema tiene que resolver.



Capítulo **3** Requisitos

3.1 Introducción.

En este capítulo se identifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema que dará solución al problema planteado; quiénes interactuarán con él (actores del sistema) y las distintas funcionalidades que ofrecerá a cada uno de los actores.

3.2 Definición de los requisitos funcionales.

Los requerimientos funcionales son aquellos requisitos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa.

Para cumplir con los objetivos propuestos se prevé que el sistema tenga las siguientes funcionalidades:

RF 1 Administrar usuarios del Sistema.

- 1.1 Registrar usuario.
- 1.2 Listar usuario.
 - 1.2.1 Modificar los datos de los usuarios.
 - 1.2.2 Eliminar usuario.
- 1.3 Permitir cambiar contraseña.

RF 2 Administrar roles del Sistema.

- 2.1 Registrar nuevos roles.
- 2.2 Listar rol.
 - 2.2.1 Modificar rol.
 - 2.2.2 Eliminar rol

RF 3 Permitir autenticarse.

- 3.1 Permitir autenticación desde cualquier parte del sistema.



- 3.2 Permitir el acceso al usuario una vez autenticado, a los recursos que le son permitidos.
- 3.3 Permitir que un usuario registrado cierre su sesión de trabajo desde cualquier parte del sistema.

RF 4 Gestionar noticias.

- 4.1 Registrar noticias.
- 4.2 Clasificar noticias.
- 4.3 Listar noticias.
 - 4.3.1 Modificar noticia.
 - 4.3.2 Eliminar noticia.
- 4.4 Publicar noticias.

RF 5 Gestionar clasificación de noticias.

- 5.1 Registrar clasificación.
- 5.2 Listar clasificación.
 - 5.2.1 Modificar clasificaciones.
 - 5.2.2 Eliminar clasificación.

RF 6 Gestionar personal docente.

- 6.1 Registrar nuevo personal.
 - 6.1.1 Listar grupos docentes.
 - 6.1.2 Listar título universitario.
 - 6.1.3 Listar asignatura a impartir.
 - 6.1.4 Listar departamento.
- 6.2 Listar personal.
 - 6.2.1 Modificar los datos personales.
 - 6.2.2 Eliminar personal.

RF 7 Gestionar título universitario.

- 7.1 Registrar títulos.
- 7.2 Listar títulos.
 - 7.2.1 Modificar título.
 - 7.2.2 Eliminar títulos.



RF 8 Gestionar departamentos docentes.

- 8.1 Registrar departamentos.
- 8.2 Listar departamentos.
 - 8.2.1 Modificar datos de los departamentos.
 - 8.2.2 Eliminar departamentos.

RF 9 Gestionar evaluación del personal docente.

- 9.1 Registrar evaluación.
 - 9.1.1 Listar departamentos.
 - 9.1.2 Listar Formato de Evaluación de profesores.
- 9.2 Listar evaluación.
 - 9.2.1 Modificar evaluación del profesor.
 - 9.2.2 Eliminar evaluación.

RF 10 Gestionar plan de trabajo.

- 10.1 Registrar plan de trabajo.
 - 10.1.1 Listar departamentos.
 - 10.1.2 Listar Formato de Evaluación de profesores.
- 10.2 Listar plan de trabajo
 - 10.2.1 Modificar plan de trabajo.
 - 10.2.2 Eliminar plan de trabajo.

RF 11 Gestionar formato de evaluaciones del personal docente.

- 11.1 Registrar formato de evaluaciones.
- 11.2 Listar formato.
 - 11.2.1 Modificar formato de evaluaciones.
 - 11.2.2 Eliminar formato de evaluación.

RF 12 Gestionar asistencia.

- 12.1 Registrar asistencia.
- 12.2 Listar asistencia del personal
 - 12.2.1 Modificar asistencia.

RF 13 Gestionar estudiantes.

- 13.1 Listar grupo de estudiante.



13.1.1 Modificar datos del estudiante.

13.1.2 Eliminar estudiante.

13.2 Registrar estudiante.

RF 14 Gestionar asignaturas.

14.1 Listar asignaturas.

14.1.1 Modificar datos de asignatura.

14.1.2 Eliminar asignaturas.

14.2 Registrar asignatura.

RF 15 Gestionar grupos docentes.

15.1 Listar grupo.

15.1.1 Eliminar grupo.

15.1.2 Modificar grupo.

15.2 Registrar grupos docentes.

RF 16 Gestionar evaluación de clases.

16.1 Registrar evaluación

16.1.1 Listar grupos con estudiantes.

16.1.2 Listar calificaciones.

16.2 Listar estudiantes del grupo

16.2.1 Modificar evaluación.

16.2.2 Eliminar evaluación.

RF 17 Gestionar visitas a clases.

17.1 Registrar visita a turno.

17.1.1 Listar profesores.

17.1.2 Listar asignaturas.

17.2 Registrar criterios de visita.

17.2.1 Registrar evaluación de la visita.

17.3 Listar visitas.

17.3.1 Modificar visitas.

RF 18 Gestionar solicitud de Alumnos Ayudantes e Instructores no adiestrados.

18.1 Registrar AA o INA.



18.2 Listar alumnos.

18.2.1 Modificar datos AA o INA.

18.2.2 Eliminar AA o INA.

RF 19 Gestionar cierre de semestre por profesor.

19.1 Registrar cierre de grupo.

19.1.1 Listar grupos con estudiantes.

19.1.2 Listar notas.

19.1.3 Listar asignaturas.

19.2 Listar cierre.

19.2.1 Modificar cierre de grupo.

RF 20 Gestionar estadística del cierre de semestre.

20.1 Registra cierre semestral.

20.1.1 Listar grupos con profesores.

20.1.2 Listar evaluaciones.

20.1.3 Calcular por ciento aprobados.

20.1.4 Calcular evaluaciones con 5, 4, 3.

20.1.5 Calcular por ciento entre 5 y 4.

20.1.6 Listar asignatura.

20.2 Listar cierre.

20.2.1 Modificar cierre.

RF 21 Gestionar corte evaluativo por asignatura.

21.1 Registrar corte evaluativo.

21.1.1 Listar grupos con estudiantes.

21.1.2 Listar asignaturas.

21.1.3 Listar evaluación cualitativa.

21.2 Listar corte.

21.2.1 Modificar corte

RF 22 Gestionar estadística del corte evaluativo.

22.1 Registrar corte evaluativo.

22.1.1 Listar cortes por grupos.



22.1.2 Cualificar estudiantes según principios.

22.2 Listar corte evaluativo.

22.2.1 Modificar corte evaluativo.

RF 23 Gestionar resoluciones decanales.

23.1 Registrar resoluciones decanales.

23.2 Listar resoluciones.

23.2.1 Modificar resoluciones.

23.2.2 Eliminar resoluciones decanales.

RF 24 Gestionar aplicación de resoluciones decanales.

24.1 Registrar aplicación de las resoluciones.

24.1.1 Listar personal.

24.1.2 Listar resoluciones.

24.2 Listar personal afectado.

24.2.1 Modificar resolución aplicada.

RF 25 Gestionar cursos.

25.1 Registra cursos.

25.2 Listar cursos.

25.2.1 Modificar cursos.

25.2.2 Eliminar cursos.

RF 26 Gestionar solicitud matrícula a curso.

26.1 Registrar solicitud.

26.1.1 Responder solicitud.

26.2 Listar solicitudes hechas.

RF 27 Gestionar planificación de horario.

27.1 Registrar turnos de clases.

27.1.1 Listar grupos.

27.1.2 Listar local.

27.1.3 Asignar fecha, hora de inicio y hora de fin.

27.2 Listar turnos de clases.

27.2.1 Modificar turnos de clases.



27.2.2 Eliminar turno de clases.

RF 28 Gestionar locales.

28.1 Registrar locales.

28.2 Listar locales.

28.2.1 Modificar locales.

28.2.2 Eliminar local.

RF 29 Gestionar búsqueda.

29.1 Seleccionar tipo de persona.

29.2 Seleccionar tipo de noticia.

29.3 Permitir editar noticias o personas.

RF 30 Gestionar proyectos productivos.

30.1 Registrar proyectos.

30.1.1 Listar estudiantes por grupos.

30.1.2 Listar locales de producción.

30.2 Listar proyecto

30.2.1 Modificar proyecto.

30.2.2 Eliminar proyecto.

RF 31 Gestionar trabajos científicos.

31.1 Registrar trabajos científicos.

31.1.1 Listar grupos.

31.1.2 Listar estudiantes.

31.2 Listar trabajos científicos.

31.2.1 Modificar trabajos.

31.2.2 Eliminar trabajos.

31.3 Registrar eventos científicos.

31.4 Listar eventos.

31.4.1 Modificar eventos científicos.

31.5 Registrar tribunal.

31.5.1 Listar profesores.

31.5.2 Listar trabajos científicos.



31.6 Listar tribunal.

31.6.1 Modificar tribunal.

31.6.2 Eliminar tribunal.

RF 32 Gestionar reuniones de organizaciones.

32.1 Registrar acuerdos.

32.1.1 Listar personal.

32.1.2 Listar cumplimiento acuerdos mes anterior.

32.2 Listar acuerdos.

32.2.1 Modificar acuerdos.

32.2.2 Eliminar acuerdos.

RF 33 Gestionar cotización de organizaciones.

33.1 Registrar cotización.

33.1.1 Listar personal.

33.1.2 Listar meses.

33.2 Listar cotizaciones.

33.2.1 Modificar cotización.

RF 34 Gestionar solicitud de pase.

34.1 Registrar solicitud de pase.

34.1.1 Listar grupos con estudiantes.

34.1.2 Listar causas de pase.

34.2 Listar pases.

34.2.1 Modificar solicitud de pase.

RF 35 Gestionar reportes.

35.1.1 Emitir reporte de personal docente.

35.1.2 Emitir reporte de estudiantes por grupos.

35.1.3 Emitir corte de semestre.

35.1.4 Emitir cierre de semestre.

35.1.5 Emitir reporte de UJC.

35.1.6 Emitir reporte de CTC.

35.1.7 Emitir reporte de PCC.



35.1.8 Emitir reporte de proyectos productivos.

35.1.9 Emitir notas de estudiantes.

35.1.10 Emitir evaluaciones de trabajadores

3.3 Definición de los requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades que debe tener el producto.

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

- **Apariencia o interfaz interna.**
 - La interfaz es sobre una predeterminada de Drupal, pero con cambios de estilos y eliminación de algunas ventanas y muestras de otras, de tal forma que quede sencilla, atractiva y entendible para los usuarios.
 - Uso de los colores que distinguen a la UCI y sobre todo a la Facultad.
 - Puede tener 1 o más idioma: español e inglés para iniciar.
 - Debe ser interactivo con el usuario.
- **Usabilidad.**
 - El sistema podrá ser usado por cualquier persona que acceda a él que tenga algún conocimiento básico de computación y trabajo en Web.
 - El texto deberá tener un tamaño no pequeño para que pueda ser observado a un metro o más de distancia.
- **Rendimiento.**
 - El sistema deberá ser capaz de gestionar toda la información y dar respuesta a las solicitudes lo más rápido.
 - Debe ser eficiente a la hora de gestionar las solicitudes logrando que sin mucha navegación por el sitio se obtenga los resultados deseados.
 - Debe estar disponible las 24 horas del día.
- **Soporte.**



- Se deben realizar varias pruebas para demostrar confiabilidad y precisión.
- Debe ser lo más extensible posible. Puede ser usado en otras áreas docentes.
- Fácil para el mantenimiento y de configuración sencilla y asequible para el personal que le use.
- **Portabilidad.**
 - Multiplataforma. El sistema se podrá montar sobre Unix, Linux, Windows, etc. Así mismo podrá usar una serie de SGBD como PostgreSQL, MySQL, Oracle, SQLite, entre otros, aunque preferiblemente se desea la portabilidad sobre tecnología o software libre.
- **Seguridad.**
 - La seguridad estará garantizada de acuerdo a los roles que contendrá el mismo.
 - El acceso al mismo será a través de autenticación donde solo se podrá acceder si el usuario se encuentra registrado en algún rol del sistema.
 - Para la autenticación se solicitarán requisitos de longitud de cadena para el usuario y la contraseña, la cual será encriptada.
 - Las informaciones tendrán también acceso en dependencia del rol por lo que será vista por el personal al cual se le haya dado acceso a la misma logrando confidencialidad respecto a ellas.
 - Chequeo de seguridad sobre las acciones tales como verificación de borrado, de modificado, etc.
- **Políticos-culturales.**
 - Información política y cultural se mostrarán en el sistema pues conforman parte del contenido del mismo.
 - Interfaz que denote el lugar donde se encuentra a través de imágenes, frases, etc.
- **Legales.**
 - Reconocido y autorizado por instancias superiores tales como la directiva de la UCI así como de la CUJAE.



- Documentación legal de uso como Declaración de Autoría.
- **Confiabilidad.**
 - Disponible las 24 horas del día y cada día de la semana debido a su importancia de información y gestión.
 - Antes de cualquier desperfecto funcional se dará a conocer enseguida a la comunidad de usuarios y se tratará de resolver en el mismo día. Si es problemas de mantenimiento se tratará de que sea en días no laborables. Una vez terminada cualquiera de las actividades anteriormente se dará una notificación de terminación mostrando las disculpas por las afectaciones causadas.
 - Los reportes que se obtendrán deben ser 100% precisos y reales.
 - Capaz de restaurarse de las fallas rápidamente.
- **Interfaz interna.**
 - Uso de un ORM y API que permite la abstracción de los datos realizando el mapeo de las clases del sistema con la BD.
- **Ayuda y documentación en línea.**
 - Documentación de ayuda para uso del sistema y reportes solicitados que estarán asequibles desde cualquier parte del sistema siempre y cuando esté autenticado el usuario.
- **Software.**
 - Para el servidor Web: Servidor Web Apache v1.x o superior.
 - SGDB: PostgreSQL preferiblemente v7.x en adelante.
 - Para clientes: Navegador Internet Explorer v4.0 o superior.
- **Hardware.**
 - Tarjeta de red.
 - Para los servidores tanto Web como SGDB: 256 RAM.
 - Capacidad de disco duro en Gigabyte, preferiblemente mayor a los 10 GB.
- **Restricciones en el diseño y la implementación.**
 - Para el diseño se requiere del uso de Rational Rose pues la metodología usada es RUP a través del lenguaje UML.



- Para la programación en PHP se recomienda el IDE ZendStudio.
- Para servidor de gestión de datos se requiere de PostgreSQL por ser un software de licencia gratis o reconocido como software libre.

3.4 Actores del sistema a automatizar.

Los actores del sistema pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema, y pueden intercambiar información con él o ser recipientes pasivos de información. En este caso los actores que interactúan con el sistema se definen a continuación en la tabla 3.1.

Nombre del actor	Descripción
Administrador del sistema.	Encargado del mantenimiento del sistema así como de gestionar todo el proceso de permisos a los usuarios que acceden al mismo.
Usuario registrado	Rol que representa a los usuarios del sistema que se han autenticado y pueden acceder a los recursos que le son permitidos.
Controlador de asistencia	Rol que contempla a los activistas y profesores a la hora de pasar la asistencia en las reuniones de las organizaciones como UJC, PCC, etc. y a las clases.
Asistente de control.	Encargada de brindar al Decano la información necesaria para la toma de decisiones así como de mantener la agenda de reuniones del Decano. Es la que almacena las resoluciones decanales que se toman, así como es la que recoge las solicitudes de pase de los estudiantes y los muestra al Decano para que este los firme en caso de proceder.
Decano.	Máxima autoridad administrativa la cual firma los pases que se les permiten a los estudiantes, participa en la calificación de los profesores cada mes así como opina para crear el Sist. De



	evaluación de los profesores y determinar el plan de trabajo de este. Además recibe informaciones de todas las áreas para controlar el funcionamiento docente educativo de la facultad.
Estudiantes	Es el que solicita las notas que le competen, bien sea cortes evaluativos o notas finales de semestre. También pueden solicitar matricular en cursos optativos.
Evaluador	Rol que está compuesto por los jefes de departamento y por el decano a la hora de evaluar a los profesores.
Jefe de Departamentos	Encargado de preparar las visitas a clases, quienes serán los profesores que ejecutarán dicha tarea así como el día a ejecutar la acción. Además de participar juntamente al decano en al evaluación del profesor así como elaboración del plan de trabajo.
Planificador	Encargado de todo el flujo de preparación del horario docente. Además es quien conoce los locales dispuestos para las clases según no coincidan grupos así como los locales para los proyectos productivos.
Secretaria docente	Encargada de recibir todas las evaluaciones docentes, ya sea cortes evaluativos, cierre final de semestre, pruebas parciales, etc. Además, gestiona todo el personal de la facultad, títulos universitarios, asignaturas, etc.
Solicitador de curso	Encargada de solicitar cursos ya sean optativos o postgrados.
Vicedecano de producción	Encargado de obtener y acceder a toda la información relacionada a los cursos optativos, postgrados, proyectos productivos, trabajos investigativos, etc.
Vicedecano de formación.	Encargado de obtener y acceder a toda la información relacionada a clases, postgrados, a las evaluaciones realizadas, etc.
Secretarios de los	Encargada de llevar tareas específicas que delegan los



vicedecanos	vicedecanos. Controla la asistencia de participación a los proyectos productivos y a los trabajos investigativos. Notifica a los vicedecanos de los resultados obtenidos por los estudiantes una vez solicitada a la Secretaria Docente.
Publicador de noticias	Encargado de recibir todas las noticias que los activistas, jefes y demás suban a este y luego las valora para publicarlas.
Activistas	Encargado de controlar la asistencia así como las propuestas tomadas y acuerdos nuevos en la reuniones de las organizaciones así como también en las clases
Secretario	Rol que recoge a los secretarios de las organizaciones. Son las figuras principales de cada organización los cuales velan por la disciplina de la organización en cuestión. Toma decisiones a partir de datos que le rinden los secretarios subordinados.

Tabla 3.1 Descripción de los actores del sistema.

3.5 Paquetes y sus relaciones.

Un sistema grande se debe dividir en unidades más pequeñas, de modo que pueda ser entendido por las personas que necesiten consultarlo. Dado el número de casos de uso y actores, se introducen paquetes en el modelo de casos de uso para tratar su tamaño, organizar los elementos en grupos y hacerlo más comprensibles. Se decidió dividir el sistema en 7 paquetes:

- 1- El paquete Asistencia contiene los casos de uso relacionados con la asistencia.
- 2- El paquete Noticias contiene los casos de uso relacionados con las noticias.
- 3- El paquete Servicios contiene los casos de uso relacionados con los servicios.
- 4- El paquete Producción contiene los casos de uso relacionados con la producción.
- 5- El paquete Organizaciones contiene los casos de uso relacionados con las organizaciones.
- 6- El paquete Docencia contiene los casos de uso relacionados con la docencia.
- 7- El paquete Administración contiene los casos de uso relacionados con la administración.



A continuación en la figura 3.1 se representa el diagrama de paquetes y sus relaciones.

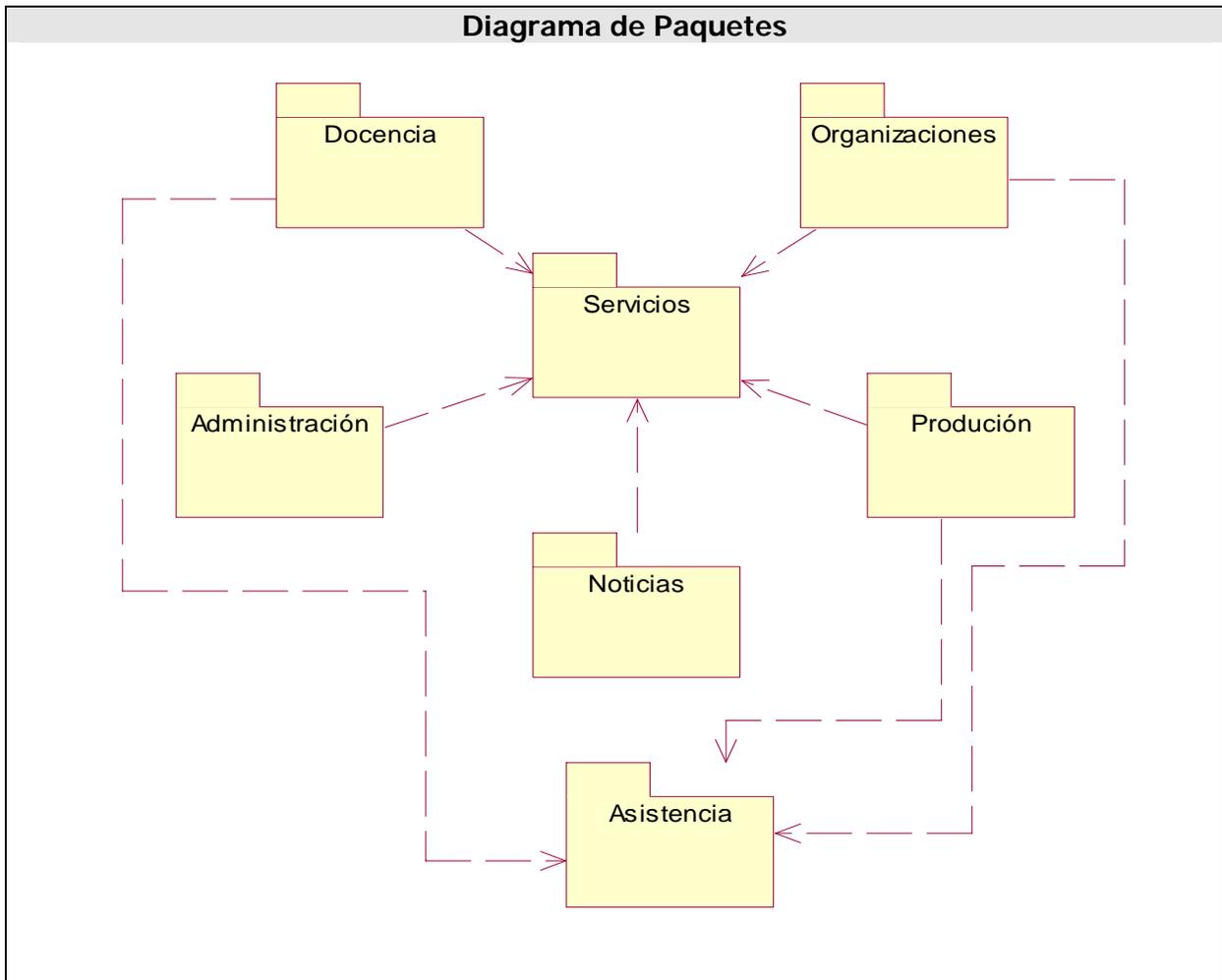


Figura 3.1 Diagrama de paquetes y sus relaciones.

3.6 Diagrama de casos de uso del sistema.

Los Casos de Uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un Caso de Uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. [9]



3.6.1 Paquete Asistencia.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

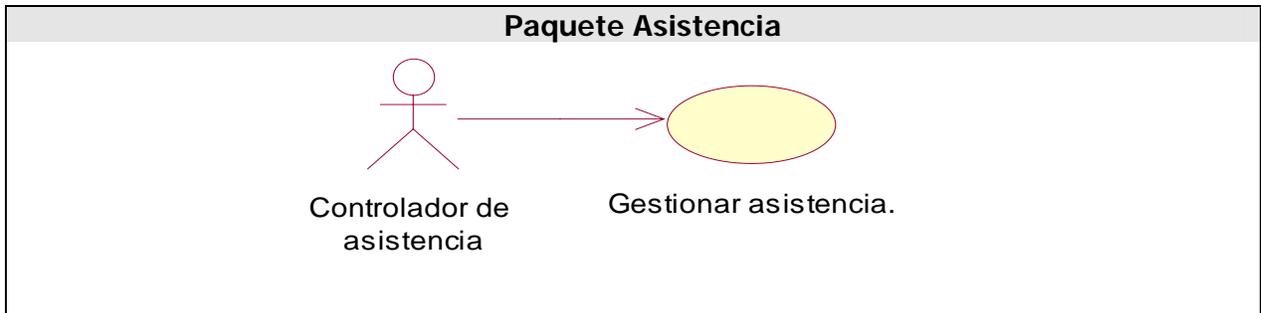


Figura 3.2 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Asistencia.

3.6.1.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Asistencia.

La descripción de los casos de uso del sistema representan las acciones y reacciones que muestran el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, detalla el flujo de trabajo que se produce en la interacción entre actores y casos de uso. Por lo tanto, establece un acuerdo entre clientes y desarrolladores sobre las condiciones y posibilidades (requisitos) que debe cumplir el sistema.

CUS Gestionar Asistencia.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar asistencia.
Actores	Controlador de asistencia.
Propósito	Controlar la asistencia de los turnos clases, así como las de las reuniones de las organizaciones.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Controlador, que es un rol que está comprendido por los Activistas de las organizaciones así como por los profesores, listan a las personas que están en la actividad, sea clase o reuniones, y a medida que los van mencionando les va colocando al lado si está presente o no así



	como las explicaciones de por qué está ausente en caso de estarlo. Si existe un error a la hora de registrar los datos selecciona a la persona y le modifica los datos. Cuando acepta se muestra un mensaje para confirmar la acción que se ejecutará.
Referencias	RF 12
Precondiciones	
Poscondiciones	La asistencia del personal queda registrada en una fecha determinada.

Tabla 3.2 Descripción del caso de uso “Gestionar asistencia”

3.6.2 Paquete Noticias.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

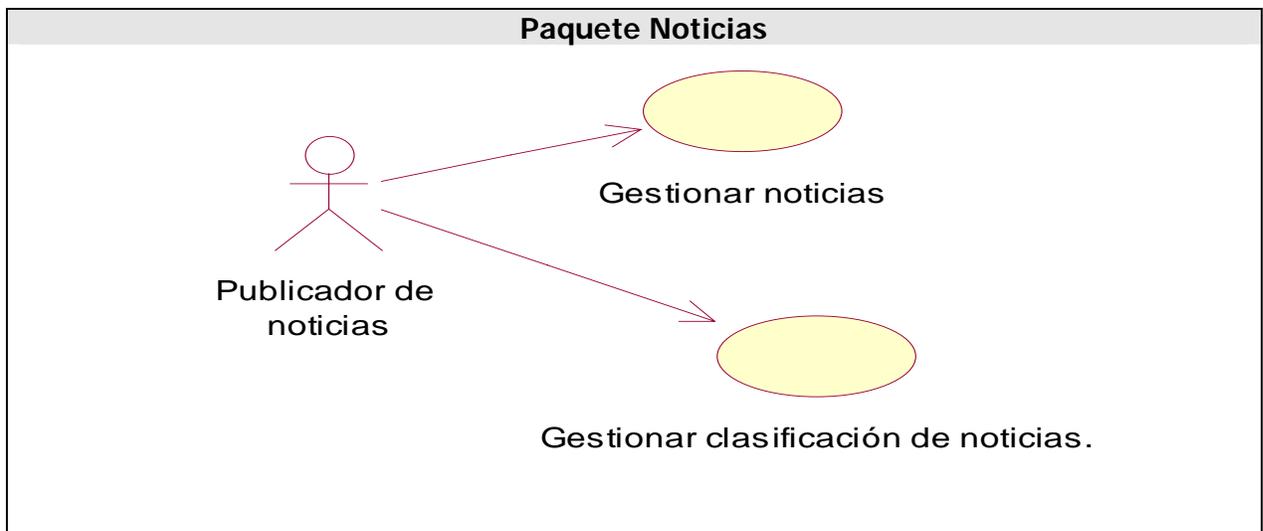


Figura 3.3 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Noticias.

3.6.2.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Noticias.

CUS Gestionar noticias.

Nombre del Caso	Gestionar noticias.
------------------------	----------------------------



de Uso	
Actores	Publicador de noticias.
Propósito	Publicar las noticias de importancia de la facultad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el publicador de noticias consulta las noticias, que están en espera en el sistema y que han sido añadidas por las personas autorizadas para poner noticias, y las revisa para publicar las mismas si están correctamente revisadas.
Referencias	RF 4
Precondiciones	Tiene que haber noticias en cola para ser publicadas.
Poscondiciones	Las noticias tienen que haber sido publicadas en el sistema. Cada noticia queda asignada a un grupo de clasificación.
Requerimientos especiales	Las noticias que se publican no pueden tener ninguna información que comprometan o dañen a alguien o entidad.

Tabla 3.3 Descripción del caso de uso “Gestionar Noticias”

CUS Gestionar clasificación de noticias.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar clasificación de noticias.
Actores	Publicador de noticias.
Propósito	Tener una serie de clasificaciones para agrupar las noticias en grupos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el publicador de noticias registra clasificaciones que servirán para clasificar a las mismas. Se registrará el nombre de esta y se le asignará una noticia.
Referencias	RF 5
Precondiciones	Tiene que haber noticias en cola para clasificarlas.
Poscondiciones	Las noticias quedan asignadas a alguna clasificación.
Requerimientos	Las noticias que se publican no pueden tener ninguna



especiales	información que comprometan o dañen a alguien o entidad.
-------------------	--

Tabla 3.4 Descripción del caso de uso “Gestionar clasificación de noticias”

3.6.3 Paquete Servicios.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

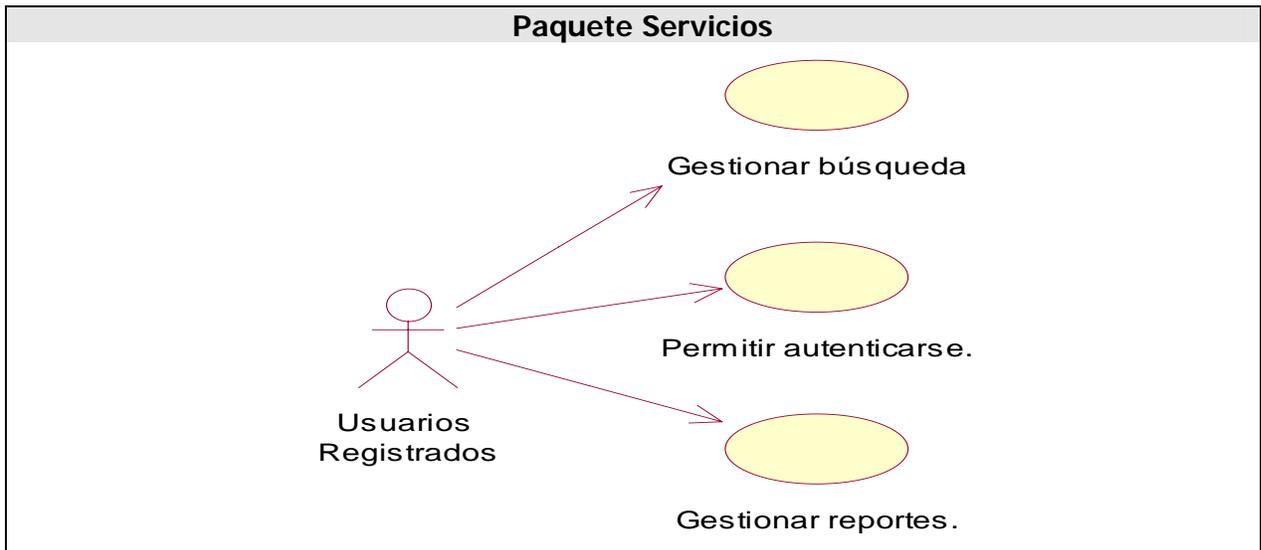


Figura 3.4 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Servicios.

3.6.3.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Servicios.

CUS Gestionar Búsqueda.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar Búsqueda.
Actores	Usuarios registrados.
Propósito	El propósito es que los usuarios que acceden al sistema puedan acceder a los tipos de personas y noticias para realizar una búsqueda de los mismos.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando un usuario anónimo se registra en el sistema y entra al mismo. Se abre una sección de



	trabajo y se le brinda una serie de acciones que puede ejecutar en dependencia del rol que se le haya asignado. El caso de uso termina cuando el usuario cierra la sección de trabajo y sale del sistema.
Referencias	RF 29
Precondiciones	Ser usuario anónimo (no registrado)
Poscondiciones	Queda registrado el usuario con una sección a su disposición.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.5 Descripción del caso de uso “Gestionar búsqueda”

CUS Permitir Autenticarse.

Nombre del Caso de Uso	Permitir autenticarse.
Actores	Usuarios registrados.
Propósito	El propósito es que los usuarios que acceden al sistema queden registrados y puedan acceder a recursos del mismo.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando un usuario anónimo se registra en el sistema y entra al mismo. Se abre una sección de trabajo y se le brinda una serie de acciones que puede ejecutar en dependencia del rol que se le haya asignado. El caso de uso termina cuando el usuario cierra la sección de trabajo y sale del sistema.
Referencias	RF 3
Precondiciones	Ser usuario anónimo (no registrado)
Poscondiciones	Queda registrado el usuario con una sección a su disposición.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.6 Descripción del caso de uso “Permitir Autenticarse”



CUS Gestionar Reportes.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar reportes.
Actores	Usuarios registrados.
Propósito	El propósito es que los usuarios que acceden al sistema puedan tener accesos a la información que necesiten en forma de reportes.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando un usuario registrado accede a los reportes de importancia para el mismo. Hace una solicitud de información y un reporte le mostrará todo lo que necesita.
Referencias	RF 35
Precondiciones	Ser usuario registrado.
Poscondiciones	
Requerimientos especiales	

Tabla 3.7 Descripción del caso de uso “Gestionar Reportes”

3.6.4 Paquete Producción.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

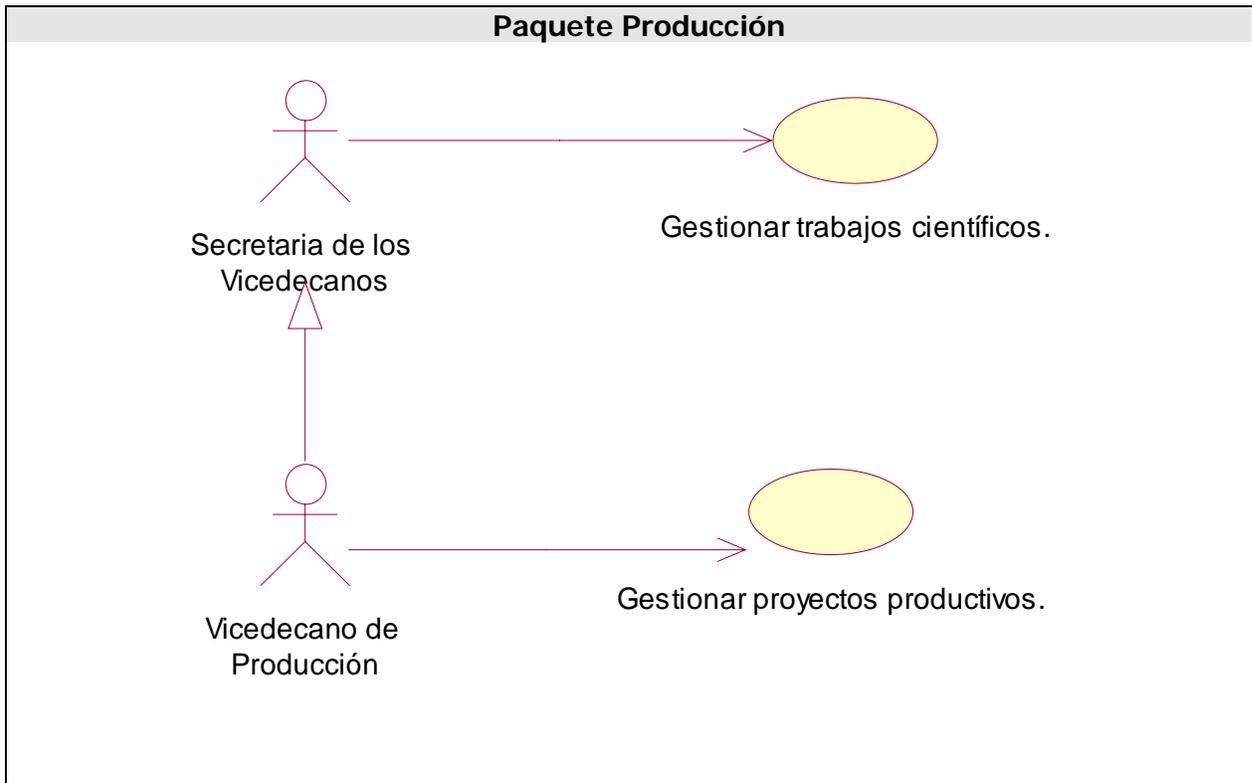


Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Producción.

3.6.4.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Producción.

CUS Gestionar Trabajos científicos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar trabajos científicos.
Actores	Secretaria de los vicedecanos.
Propósito	Los trabajos científicos quedan archivados.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la Secretaria de los Vicedecanos recibe la información de los temas que surgen con el objetivo para ser investigados y presentarlos en eventos. Registra los trabajos científicos asignándoles un grupo de estudiantes que realizarán el trabajo y colocará a uno de ellos como líder.



	<p>Podrá modificar los datos en caso de que hayan existido errores a la hora de registrarlos así como eliminar los trabajos de ser necesarios, siempre mostrándose un mensaje antes de ejecutarse cualquier acción de estas.</p> <p>Luego registrará los eventos científicos donde se expondrán los trabajos que se han añadido escogiendo un grupo de profesores que serán del tribunal del evento. Cuando acepta la información se registra el evento con el tribunal.</p> <p>Puede modificar los datos y eliminar igual que como se hizo con los trabajos científicos</p>
Referencias	RF 31
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan asignados a cada evento un grupo de trabajos a exponer. También queda asignado a un evento un grupo de profesores que serán del tribunal.
Requerimientos especiales	El vicedecano de Producción podrá ejecutar estas actividades además de las que, por el rol que juega, puede tener.

Tabla 3.8 Descripción del caso de uso “Gestionar Trabajos científicos”

CUS Gestionar Proyectos productivos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar proyectos productivos.
Actores	Vicedecano de Producción.
Propósito	Archivar los proyectos productivos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el vicedecano registra los proyectos productivos que le han sido asignados a la facultad añadiéndoles un grupo de estudiantes a cada uno que serán lo que ejecutarán el proyecto. De los estudiantes seleccionará uno que será el líder o escogerá un profesor que esté involucrado



	<p>con el proyecto. Así mismo pondrá fecha de inicio y fecha de fin de proyecto según acuerdos de ser necesarios. También el nombre del proyecto y los objetivos así como el local donde estará realizándose.</p> <p>El vicedecano podrá modificar los datos así como eliminar algún proyecto de ser preciso. Cuando se registre si existe un error se mostrará un mensaje de aviso y si se modifica o elimina se mostrará un mensaje de confirmación.</p>
Referencias	RF 30
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los proyectos productivos con estudiantes y profesores asignados a él.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.9 Descripción del caso de uso “Gestionar Proyectos productivos”

3.6.5 Paquete Organizaciones.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

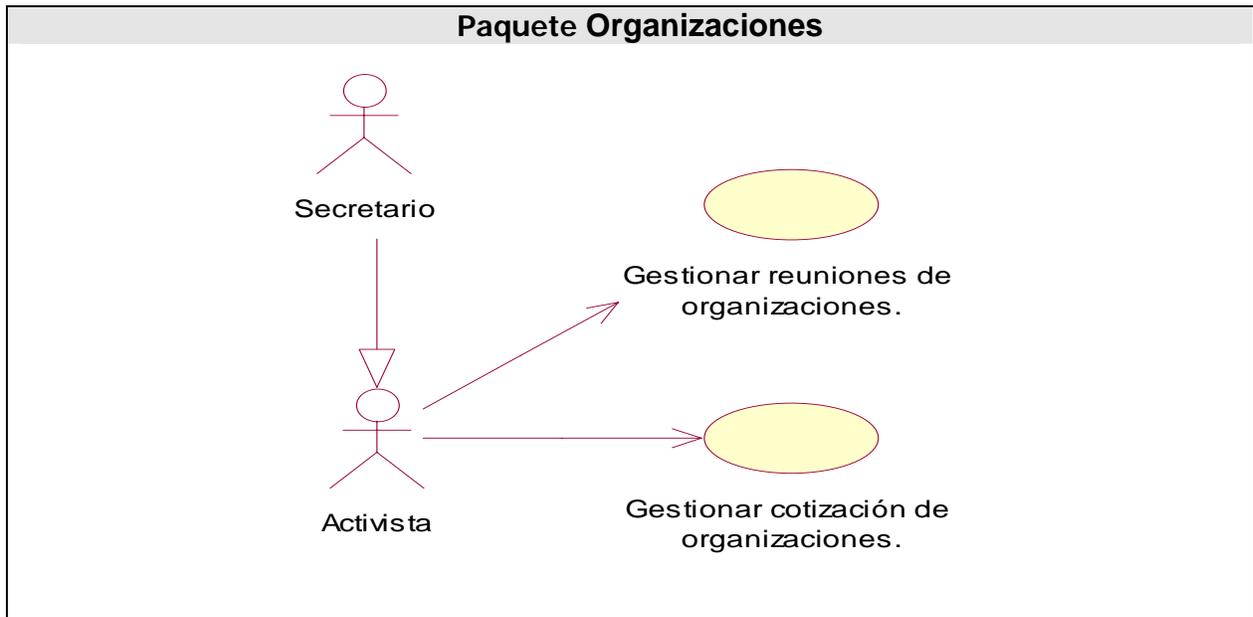


Figura 3.6 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Organizaciones.

3.6.5.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Organizaciones.

CUS Gestionar Reuniones de Organizaciones.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar reuniones de organizaciones.
Actores	Activista.
Propósito	Garantizar que quede registrados los datos pertinentes que se obtienen en las reuniones del sector.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando se inicia la reunión, el activista registra los presentes y ausentes así como el personal administrativo que visita la reunión. Además, registra las actividades que se proponen para dar cumplimiento en el próximo período, la fecha y la persona que queda encargada de velar por el cumplimiento de la actividad.
Referencias	RF 32
Precondiciones	



Poscondiciones	Quedan registradas las actividades a cumplir por los factores en el próximo período.
Requerimientos especiales	El secretario de cada organización puede acceder a las acciones en el sistema igual que las que realiza el activista y más.

Tabla 3.10 Descripción del caso de uso “Gestionar Reuniones de organizaciones”

CUS Gestionar Cotización de Organizaciones.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar cotización de organizaciones.
Actores	Activista.
Propósito	Garantizar que queden registradas las cotizaciones del mes de la organización en cuestión.
Resumen	<p>El caso de uso queda iniciado cuando el activista registra las cotizaciones que se van entregando en el periodo que comprende el mismo. Lista las personas que integran el grupo y le va asignando la contribución del mes.</p> <p>Si existe un error a la hora de registrar se mostrará un mensaje de aviso.</p> <p>Si el Activista desea modificar algún valor selecciona a la persona y le modifica los datos. Así mismo realiza la acción si desea eliminarlo solo que lo selecciona y elimina completo.</p> <p>Siempre antes de ejecutar la acción se mostrará un mensaje de confirmación.</p>
Referencias	RF 33
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los pagos de los contribuyentes.
Requerimientos	El secretario de cada organización puede acceder a las



especiales	acciones en el sistema igual que las que realiza el activista y más.
-------------------	--

Tabla 3.11 Descripción del caso de uso “Gestionar cotización de organizaciones”

3.6.6 Paquete Docencia.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

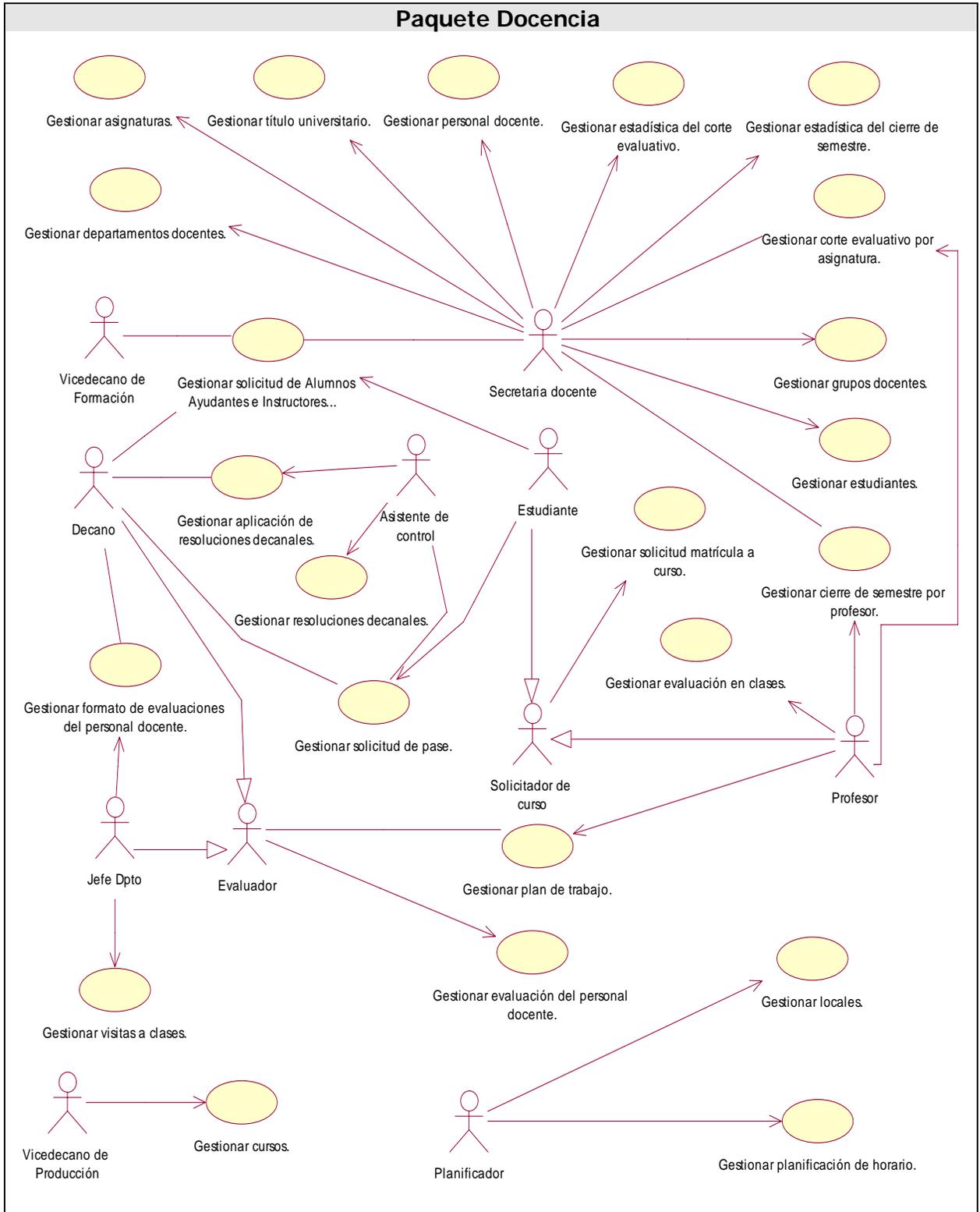


Figura 3.7 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Docencia.



3.6.6.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Docencia.

CUS Gestionar Departamentos docentes.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar departamentos docentes.
Actores	Secretaria docente.
Propósito	Garantizar que se registren los departamentos que conforman la facultad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la secretaria registra los departamentos de la facultad. Si a la hora de registrarlo hay un error se muestra un mensaje de error para aviso. En caso de existir error en los datos los puede modificar. Si desea eliminarlo lo selecciona y lo elimina.
Referencias	RF 8
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los departamentos de la facultad.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.12 Descripción del caso de uso "Gestionar departamentos docentes"

CUS Gestionar Asignaturas.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar asignaturas.
Actores	Secretaria docente
Propósito	Garantizar que se tengan en el sistema almacenadas todas las asignaturas que se imparten en la facultad.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando la secretaria docente registra las asignaturas que se imparten en la UCI colocándole el año el cual la recibe. La secretaria tiene la facultad de modificar cualquier dato



	erróneo o eliminar una asignatura del sistema. Se mostrará un mensaje para si se desea ejecutar la acción.
Referencias	RF 14
Precondiciones	Asignatura no registrada anteriormente.
Poscondiciones	Quedan registradas todas las asignaturas.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.13 Descripción del caso de uso "Gestionar asignaturas"

CUS Gestionar Título Universitario.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar título universitario.
Actores	Secretaria docente.
Propósito	Garantizar que el sistema tenga comprendido todos los posibles títulos universitarios para asignarles a los profesores.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria docente añade un título universitario a la lista de los mismos para que este se pueda tener a la hora de registrar los datos de un profesor.</p> <p>La secretaria puede modificar los datos de los títulos en caso de que a la hora de añadirlo haya existido algún error.</p> <p>También puede eliminarlo si por algo se necesita.</p> <p>Si existe un error a la hora de añadir borrar o modificar se reconocerá con el envío de un mensaje y si se va a modificar o eliminar habrá un mensaje de confirmación de la acción a realizar.</p>
Referencias	RF 7
Precondiciones	Título no insertado.
Poscondiciones	Quedan registrados todos los posibles títulos que se les



	asignarán a los profesores a la hora de registrar a los mismos para categorizarlos.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.14 Descripción del caso de uso “Gestionar título universitario”

CUS Gestionar Personal Docente.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar personal docente.
Actores	Secretaria docente.
Propósito	Garantizar la división de los trabajadores de la facultad pudiendo determinar cuales son profesores.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la secretaria lista a los usuarios del sistema y comienza a seleccionar los que son profesores y los declara como usuarios profesores. Añade a los usuarios que son seleccionados datos como grupo a que impartirá clases, grupo del que será profesor guía de serlo asignatura a impartir, título universitario, etc. El caso de uso se termina cuando queda registrado el usuario como profesor. Si existe un error cuando se acepta añadir entonces se mostrará un mensaje de error. Luego si existe la necesidad de modificar los datos o eliminarlos lo hace siempre mostrándose un mensaje de aviso para estar seguro de la acción que se acometerá.
Referencias	RF 6
Precondiciones	Deben existir profesores de los usuarios añadidos para asignarle esta distinción.
Poscondiciones	Quedan asociados usuarios con la categoría de profesor así como al departamento donde va a trabajar, la asignatura a impartir y e grupo que atenderá.



Requerimientos especiales	Que estén registrados los grupos y asignaturas.
----------------------------------	---

Tabla 3.15 Descripción del caso de uso “Gestionar personal docente”

CUS Gestionar Estadísticas del corte evaluativo.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar estadística del corte evaluativo.
Actores	Secretaria docente.
Propósito	Garantizar los resultados de los cortes evaluativos queden almacenadas.
Resumen	El caso es iniciado cuando la secretaria realiza una consulta con las calificaciones de los estudiantes según las reglas de evaluación y da el resultado de la calificación cualitativa del estudiante. Luego se registra ese resultado. Emite un informe general para saber cuales fueron los resultados en la facultad. Si existe algún error en los datos se puede modificar pero antes se muestra un mensaje de confirmación.
Referencias	RF 22
Precondiciones	Los profesores tienen que registrar las evaluaciones cualitativas de los estudiantes.
Poscondiciones	Quedan registradas las evaluaciones de los estudiantes.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.16 Descripción del caso de uso “Gestionar estadística del corte evaluativo”

CUS Gestionar Estadísticas del cierre del semestre.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar estadística del cierre de semestre.
Actores	Secretaria docente.



Propósito	Garantizar que los resultados de cierre de semestre queden registrados.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la secretaria realiza una consulta con las notas que se almacenaron a raíz de las pruebas finales de semestre. Cuando recibe los resultados realiza cálculos de promedio para anunciarle al estudiante del mismo así como obtener estadísticas de cómo salió la facultad de forma general con cuanto 5, 4 y 3. También un por ciento de cuantos con 4 y 5.
Referencias	RF 20
Precondiciones	Los profesores deben haber registrado los resultados de las pruebas.
Poscondiciones	Los alumnos quedan registrados con las notas por semestre.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.17 Descripción del caso de uso “Gestionar estadística del cierre de semestre”

CUS Gestionar Corte Evaluativo por Asignaturas.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar corte evaluativo por asignatura.
Actores	Profesor
Propósito	Garantizar que se registren las calificaciones de los estudiantes de los cortes evaluativos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el profesor, una vez terminado el corte liste a los estudiantes del grupo al cual examinó y le sitúe la nota que adquirió en el examen pero cualitativamente. Luego son registradas las notas. El profesor puede modificar alguna evaluación escogiendo el estudiante al cual se le modificará la calificación.
Referencias	RF 21



Precondiciones	El alumno no tiene calificación alguna en el corte.
Poscondiciones	Quedan asignadas calificaciones cualitativas a los alumnos.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.18 Descripción del caso de uso “Gestionar corte evaluativo por asignatura”

CUS Gestionar Grupos docentes.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar grupos docentes.
Actores	Secretaria docente.
Propósito	Registrar los grupos de la facultad para poder asignarles los mismos a los estudiantes.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria registra los grupos que conforman la facultad cada uno con los datos pertinentes como número de grupo y local donde se encuentra, etc.</p> <p>El caso termina cuando se acepta la información y queda registrado el grupo.</p> <p>Si existe error a la hora de registrar se mostrará un mensaje de error.</p> <p>Si ocurrió un error de datos se selecciona al grupo y se modifican los grupos. Así mismo se pueden eliminar seleccionando a quien se quiere eliminar.</p>
Referencias	RF 15
Precondiciones	No estar almacenado el grupo a registrar.
Poscondiciones	Se quedan almacenados los grupos que servirán para asignarles a los estudiantes y profesores a la hora de registrarse.
Requerimientos especiales	Haber registrados locales.

Tabla 3.19 Descripción del caso de uso “Gestionar grupos docentes”



CUS Gestionar Estudiantes.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar estudiantes.
Actores	Secretaria docente
Propósito	Garantizar que los estudiantes queden registrados como tal.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la secretaria lista los usuarios del sistema y luego agrupa una parte de los mismos como alumnos asignándoles la categoría anteriormente mencionada. Para ello lo registra con los datos pertinentes a un alumno como son grupo al que pertenece, etc.
Referencias	RF 13
Precondiciones	Deben estar registrados los grupos y usuarios los cuales se puedan catalogar con la distinción de estudiante.
Poscondiciones	Los usuarios estudiantes quedan almacenados como tal. Quedan asociados a un grupo varios estudiantes.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.20 Descripción del caso de uso “Gestionar estudiantes”

CUS Gestionar Cierre de semestre por profesor.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar cierre de semestre por profesor.
Actores	Profesor
Propósito	Garantizar que se tengan los resultados docentes del semestre.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando el profesor califica los estudiantes con notas cuantitativas y luego registra a los estudiantes con las notas. Si existe algún error el profesor lo selecciona y lo modifica. Luego lo envía.



Referencias	RF 19
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registradas las notas de fin de semestre de los estudiantes.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.21 Descripción del caso de uso “Gestionar cierre de semestre por profesor”

CUS Gestionar Evaluación de clases.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar evaluación de clases.
Actores	Profesor.
Propósito	Garantizar que se tengan las evaluaciones de los estudiantes en las clases.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando el profesor califica los estudiantes con notas cuantitativas y luego registra a los estudiantes con las notas. Si existe algún error el profesor lo selecciona y lo modifica. Luego lo envía.
Referencias	RF 16
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registradas las notas de los estudiantes en las clases.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.22 Descripción del caso de uso “Gestionar evaluación de clases”

CUS Gestionar Plan de trabajo.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar plan de trabajo.
-------------------------------	-----------------------------------



Actores	Profesor.
Propósito	Garantizar que se tenga el plan de trabajo de cada profesor.
Resumen	El caso de uso queda iniciado cuando el profesor elabora el plan de trabajo y luego lo registra para que pueda ser analizado, modificado y en caso de error se elimina.
Referencias	RF 10
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los planes de trabajo de los profesores.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.23 Descripción del caso de uso “Gestionar Plan de trabajo”

CUS Gestionar evaluación del personal docente.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar evaluación del personal docente.
Actores	Evaluador.
Propósito	Garantizar registrar la evaluación del personal docente.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el evaluador registra las evaluaciones que le servirán para calificar al personal docente. Puede modificar alguna de las evaluaciones. Así mismo podrá eliminar alguna en caso de error.
Referencias	RF 9
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registradas las evaluaciones del personal docente.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.24 Descripción del caso de uso “Gestionar evaluación del personal docente”



CUS Gestionar Locales.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar locales.
Actores	Planificador.
Propósito	Garantizar que se inserten, modifiquen y eliminen los locales.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el planificador decide realizar una operación sobre los locales. Según su requerimiento podrá insertar, modificar, listar y eliminar un local, para lo cual el sistema le mostrará el formulario correspondiente. El sistema actualiza la información del local y finaliza el caso de uso.
Referencias	RF 28
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los locales
Requerimientos especiales	Para eliminar un local, el mismo tiene que estar registrado.

Tabla 3.25 Descripción del caso de uso “Gestionar locales”

CUS Gestionar Planificación de horario.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar planificación de horarios.
Actores	Planificador.
Propósito	Garantizar que se inserten, modifiquen, listen y eliminen los horarios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el planificador decide realizar una operación sobre el horario. Según su requerimiento podrá insertar, modificar, listar y eliminar un horario, para lo cual el sistema le mostrará el formulario correspondiente. El sistema actualiza la información del horario y finaliza el caso de uso.
Referencias	RF 27



Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan registrados los datos del horario
Requerimientos especiales	Para eliminar un horario, el mismo tiene que estar registrado.

Tabla 3.26 Descripción del caso de uso “Gestionar planificación de horarios”

CUS Gestionar Cursos.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar cursos.
Actores	Vicedecano de producción.
Propósito	Garantizar que se registren los cursos optativos y postgrados.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el vicedecano registra los nombres de los cursos que se imparten o se van impartir. Puede eliminarlos o modificar los nombres de los cursos en caso de cambio.
Referencias	RF 25
Precondiciones	-
Poscondiciones	Quedan registrados todos los cursos que se imparten en la facultad.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.27 Descripción del caso de uso “Gestionar Cursos”

CUS Gestionar Visitas a clases.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar visitas a clases.
Actores	Jefe de departamento.
Propósito	Garantizar que se registren los profesores que visitaran una clase.



Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento registra los profesores que participarán en una visita a una clase. Llena los datos de la visita como profesores (sus nombres), grupo a visitar, asignatura, profesor que es visitado.</p> <p>Luego cuando se realiza se registran los criterios y evaluación emitida. Este anuncio es enviado por e-mail a los profesores que van a visitar.</p> <p>Selecciona una visita en caso de modificar si hay error a la hora de los datos. Si hay error mientras se registra se muestra un mensaje de error</p>
Referencias	RF 17
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan almacenadas las visitas a realizar. Se adjunta a un profesor las visitas realizadas.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.28 Descripción del caso de uso “Gestionar visitas a clases”

CUS Gestionar formato de evaluaciones del personal docente.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar formato de evaluaciones del personal docente.
Actores	Jefe de departamento
Propósito	Garantizar registrar las reglas para evaluar al profesor.
Resumen	<p>El caso de uso se inicia cuando el jefe de departamento registra las evaluaciones que le servirán para calificar a los profesores.</p> <p>Puede modificar alguna de las reglas para evaluar. Así mismo podrá eliminar alguna regla en caso de ser innecesaria.</p>
Referencias	RF 11
Precondiciones	



Poscondiciones	Quedan registradas las reglas para conformar el formato de evaluación del profesor.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.29 Descripción del caso de uso “Gestionar formato de evaluaciones del personal docente”

CUS Gestionar solicitud de pase.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar solicitud de pase.
Actores	Estudiante.
Propósito	Garantizar el registro de los pases solicitados en la facultad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el estudiante le pide un pase al asistente de control. Está le pide al decano que resuelva y luego en dependencia del resultado la asistente registra la solicitud de pase con fecha de salida y entrada, nombre del estudiante, grupo y causa del pase.
Referencias	RF 34
Precondiciones	
Poscondiciones	Queda registrado el pase solicitado con los datos del mismo.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.30 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud de pase”

CUS Gestionar resoluciones decanales.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar resoluciones decanales.
Actores	Asistente de control.
Propósito	Garantizar que estén registrados los tipos de resoluciones.



Resumen	El caso de uso se inicia cuando la asistente quiere almacenar los tipos de resoluciones decanales que existen. Puede modificar los datos de las resoluciones, en cuanto a nombre. También puede eliminar.
Referencias	RF 23
Precondiciones	
Poscondiciones	Las resoluciones decanales quedan almacenadas para ser adjunta a alguna persona de la facultad.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.31 Descripción del caso de uso "Gestionar resoluciones decanales"

CUS Gestionar aplicación de resoluciones decanales.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar aplicación de resoluciones decanales.
Actores	Asistente de control.
Propósito	Garantizar que se archiven todas las resoluciones decanales tomadas en la facultad.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la asistente de control recibe la solicitud por parte del decano de archivar una resolución decanal. La asistente registra la resolución determinando tipo de resolución, fecha en la que fue emitida, solicitador de resolución entre otros aspectos. El caso termina cuando se archiva la resolución y se le envía el resultado por e-mail al que solicitó la resolución. Si existe error a la hora de registrar se muestra un mensaje de aviso. Si la asistente desea modificar algún dato selecciona la resolución aplicada y lo rectifica.



Referencias	RF 24
Precondiciones	Debe existir información de los organismos almacenada en la base de datos.
Poscondiciones	Queda registrada la resolución decanal asignada a un trabajador o estudiante archivado en el sistema.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.32 Descripción del caso de uso “Gestionar aplicación de resoluciones decanales”

CUS Gestionar solicitud de Alumnos Ayudantes e Instructores no adiestrados.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar solicitud de Alumnos Ayudantes e Instructores no adiestrados.
Actores	Estudiante
Propósito	Garantizar el envío de los datos de solicitud en matricula.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el estudiante envía un mensaje solicitando que quiere ser una de las dos opciones AA o INA. Llena los datos necesarios los envía. Si existe algún error se mostrará un mensaje de error. La secretaria docente revisa la solicitud y envía resultado por e-mail al solicitador si fue o no aceptado.
Referencias	RF 18
Precondiciones	
Poscondiciones	
Requerimientos especiales	

Tabla 3.33 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud de Alumnos Ayudantes e Instructores no adiestrados”



CUS Gestionar solicitud matrícula a curso.

Nombre del Caso de Uso	Gestionar solicitud matrícula a curso.
Actores	Solicitador
Propósito	Registrar las solicitudes para matricular en cursos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el solicitador pide matricular llenando los datos o planilla para el curso. Luego si tiene algún error la solicitud puede modificarla y enviarla. Esta la recibe la secretaria y envía por e-mail si fue aceptado o no.
Referencias	RF 26
Precondiciones	
Poscondiciones	Quedan almacenadas las solicitudes hechas.
Requerimientos especiales	

Tabla 3.34 Descripción del caso de uso “Gestionar solicitud matrícula a curso”

3.6.7 Paquete Administración.

A continuación se muestra el diagrama de casos de uso del sistema correspondiente al paquete.

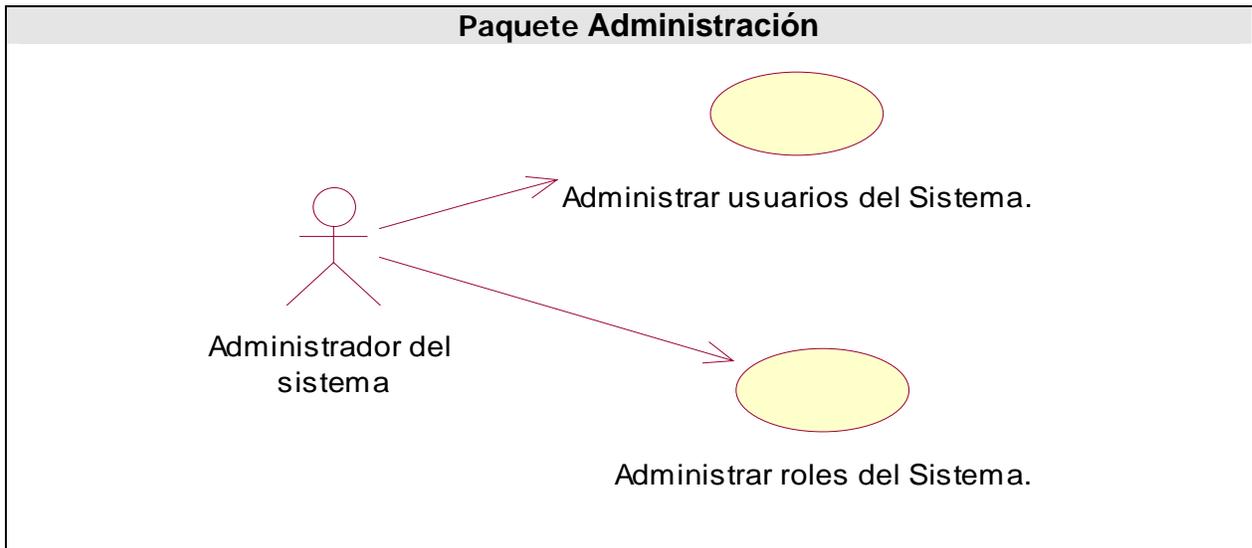


Figura 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema del Paquete Administración.

3.6.7.1 Descripción de los casos de uso del Paquete Administración.

CUS Administrar usuarios del sistema

Nombre del Caso de Uso	Administrar usuarios del Sistema.
Actores	Administrador del sistema.
Propósito	Garantizar que los trabajadores docentes y no docentes estén registrados en el sistema, así como agruparlos por rol.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador registra a todos los trabajadores del sistema con sus datos personales (identificador de la UCI, carné de identidad, nombre y apellidos, dirección particular, sexo, teléfono, etc.) Cuando se acepta los datos quedan almacenados como constancia de la presencia del trabajador como usuario del sistema. Si existe un error a la hora del registro se mostrará un mensaje de alerta. El administrador puede en un momento dado, por cualquier condición, modificar los datos de un usuario cualquiera o



	eliminarlo del sistema. También puede cambiar la contraseña del mismo. Todos con una previa confirmación de la decisión que se tomará.
Referencias	RF 1
Precondiciones	Los usuarios no pueden haberse registrado.
Poscondiciones	Los trabajadores quedan registrados en el sistema como usuarios del mismo.
Requerimientos especiales	Ser miembro de la facultad o persona autorizada por la directiva de la misma.

Tabla 3.35 Descripción del caso de uso “Administrar usuarios del sistema”

CUS Administrar roles del sistema.

Nombre del Caso de Uso	Administrar roles del Sistema.
Actores	Administrador del sistema.
Propósito	Garantizar la existencia de roles y de añadir los usuarios a los mismos.
Resumen	<p>Se inicia el caso de uso cuando un grupo de usuarios se añaden a un rol. Se seleccionan los usuarios, se le asigna un rol al grupo y luego se acepta la información quedando registrados los mismos con un grupo de responsabilidad dentro del sistema.</p> <p>Al presionar la acción Aceptar el sistema registra la actualización correspondiente. En caso de que ocurriera algún problema se mostrará un mensaje indicando el error.</p> <p>El caso de uso finaliza cuando el sistema registra la actualización correspondiente.</p> <p>El administrador podrá modificar los roles en cuanto a nombre u otro detalle así como eliminarlos.</p> <p>En todo caso habrá un mensaje de confirmación.</p>



Referencias	RF 2
Precondiciones	-
Poscondiciones	Los usuarios quedan añadidos a un rol teniendo una serie de responsabilidades y recursos asignados.
Requerimientos especiales	-

Tabla 3.36 Descripción del caso de uso “Administrar roles del Sistema”

3.7 Conclusiones.

En este capítulo se comenzó a desarrollar la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las principales funcionalidades que debe tener el sistema y los requisitos adicionales, se representaron los Diagramas de Casos de Uso del Sistema, y finalmente se describieron las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan. Gracias a esto ahora se puede empezar a construir el sistema, tratando de que se cumplan todos los requerimientos y las funciones que han sido consideradas necesarias en este capítulo.



Capítulo 4

Descripción de la solución propuesta

4.1 Introducción.

Tras la definición y descripción, en el anterior capítulo, de las funcionalidades deseadas y necesarias del sistema propuesto; se hace necesario definir cómo se desarrollará.

Este capítulo tiene el objetivo de plantear la concepción general del diseño del sistema propuesto y cómo se implementa éste. Así, se presentan los diagramas de clases Web que detallan la interacción de las distintas páginas y se estructura la información que se desea persista a través del diseño de la base de datos. Son también descritos los estándares de diseño y programación seguidos.

4.2 Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia, todo el código que irá creando las páginas, así como el contenido dinámico de estas una vez que estén en el navegador del cliente. En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase, es muy importante pues estos son los artefactos que se necesitan modelar para que el desarrollador los implemente y obtener así el producto final con la calidad requerida. Al tratar de utilizar el diagrama de clases tradicional para modelar aplicaciones Web surgen varios problemas, por lo cual los especialistas del Rational plantearon la creación de una extensión al modelo de análisis y diseño que permitiera representar el nivel de abstracción adecuado y la relación con los restantes artefactos de UML.[8]

El diagrama de clases Web, fue definido, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web, a continuación se muestran los diagramas de clases para los distintos paquetes.



4.2.1 Paquete <Asistencia>

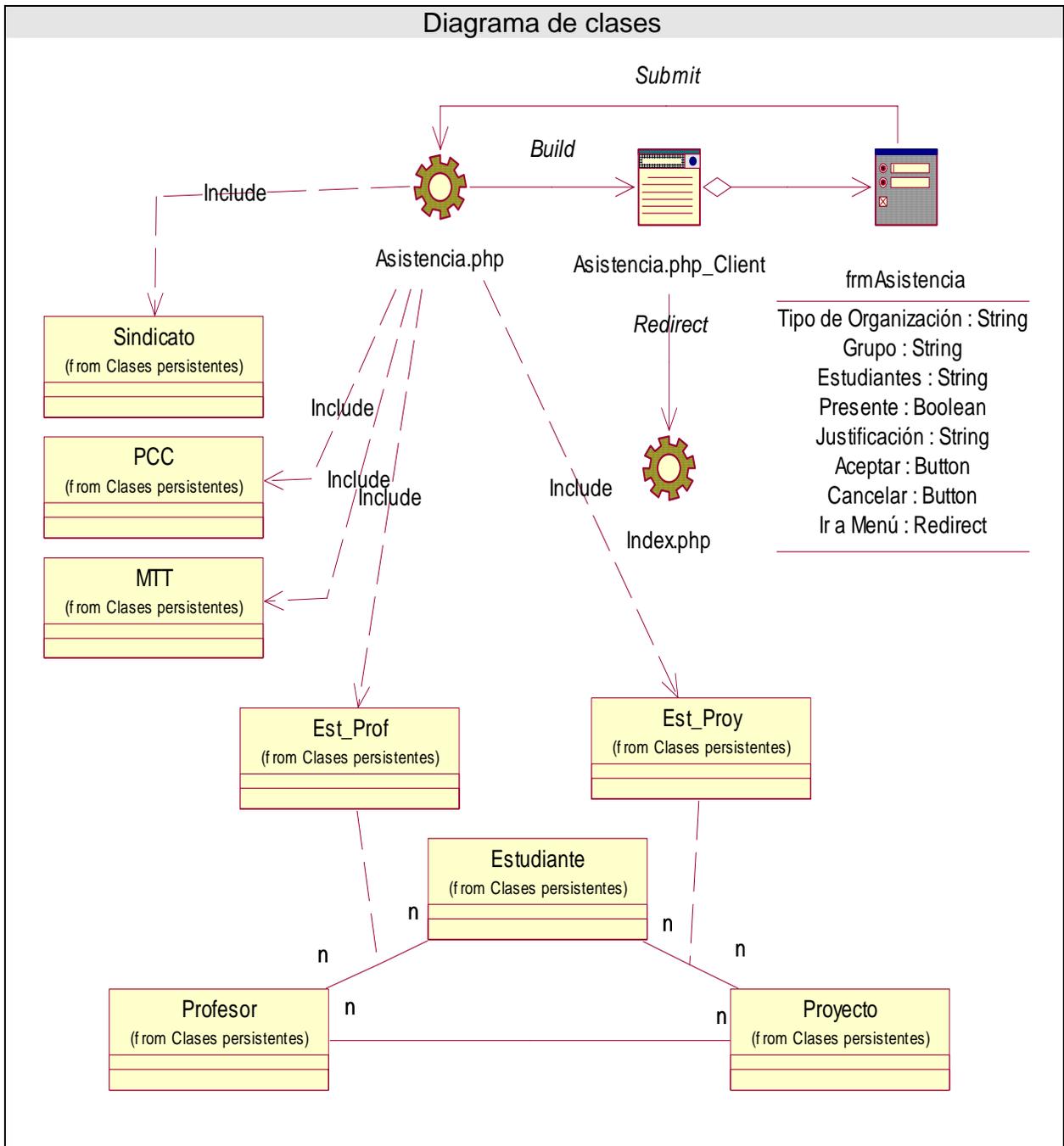


Figura 4.1 Diagrama de clases del Paquete Asistencia.



4.2.2 Paquete <Noticias>

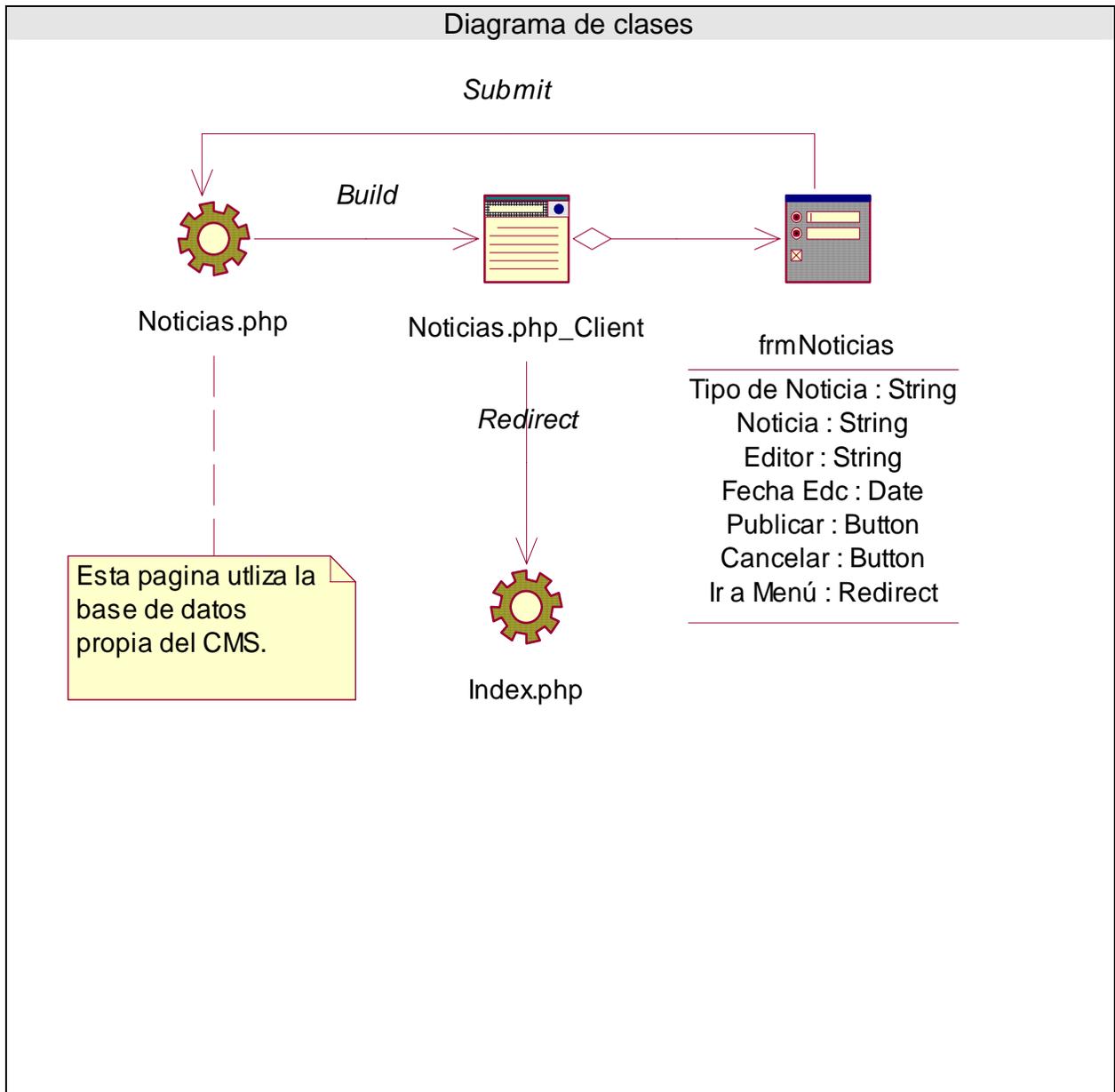
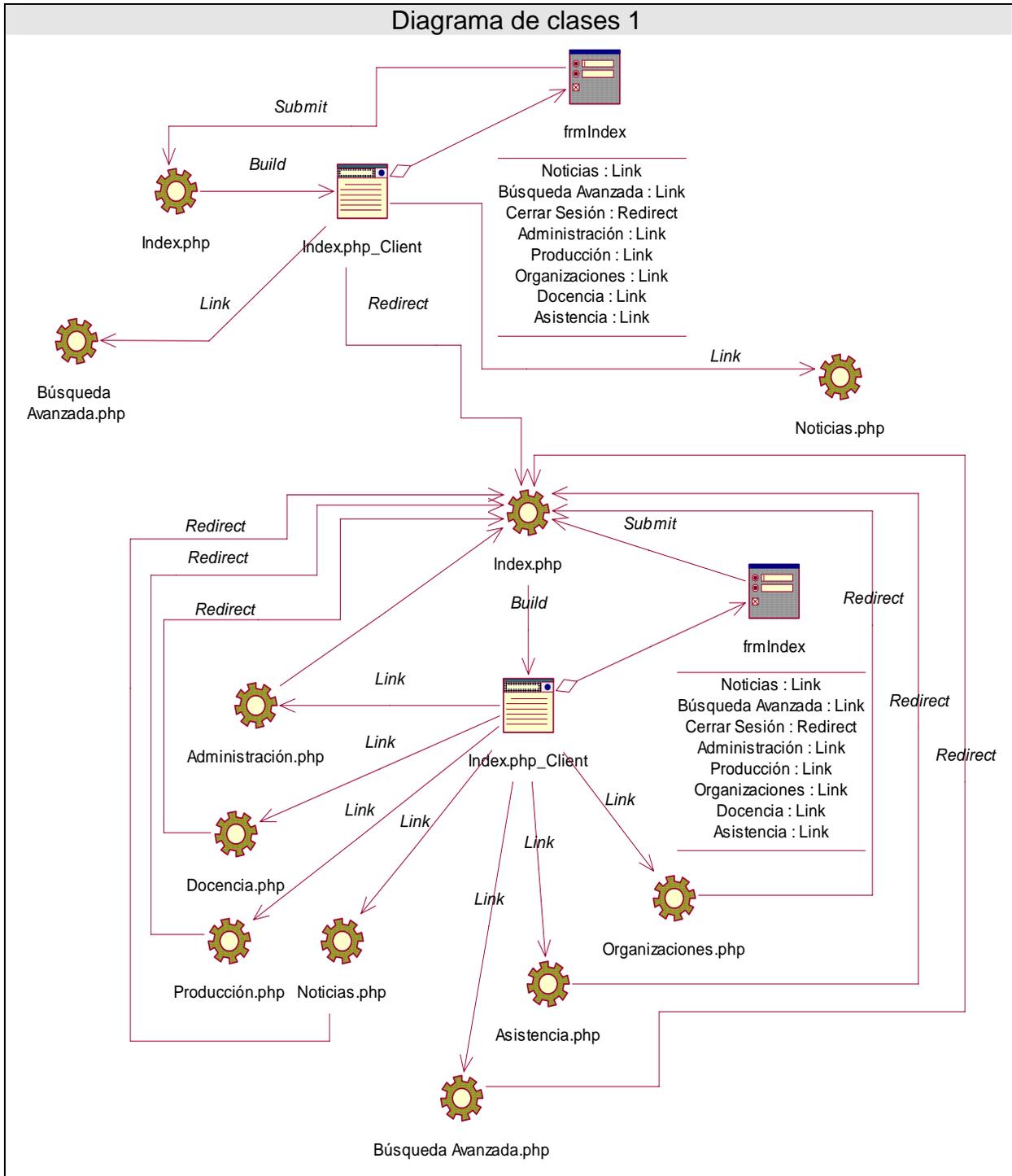


Figura 4.2 Diagrama de clases del Paquete Noticias.



4.2.3 Paquete <Servicios>



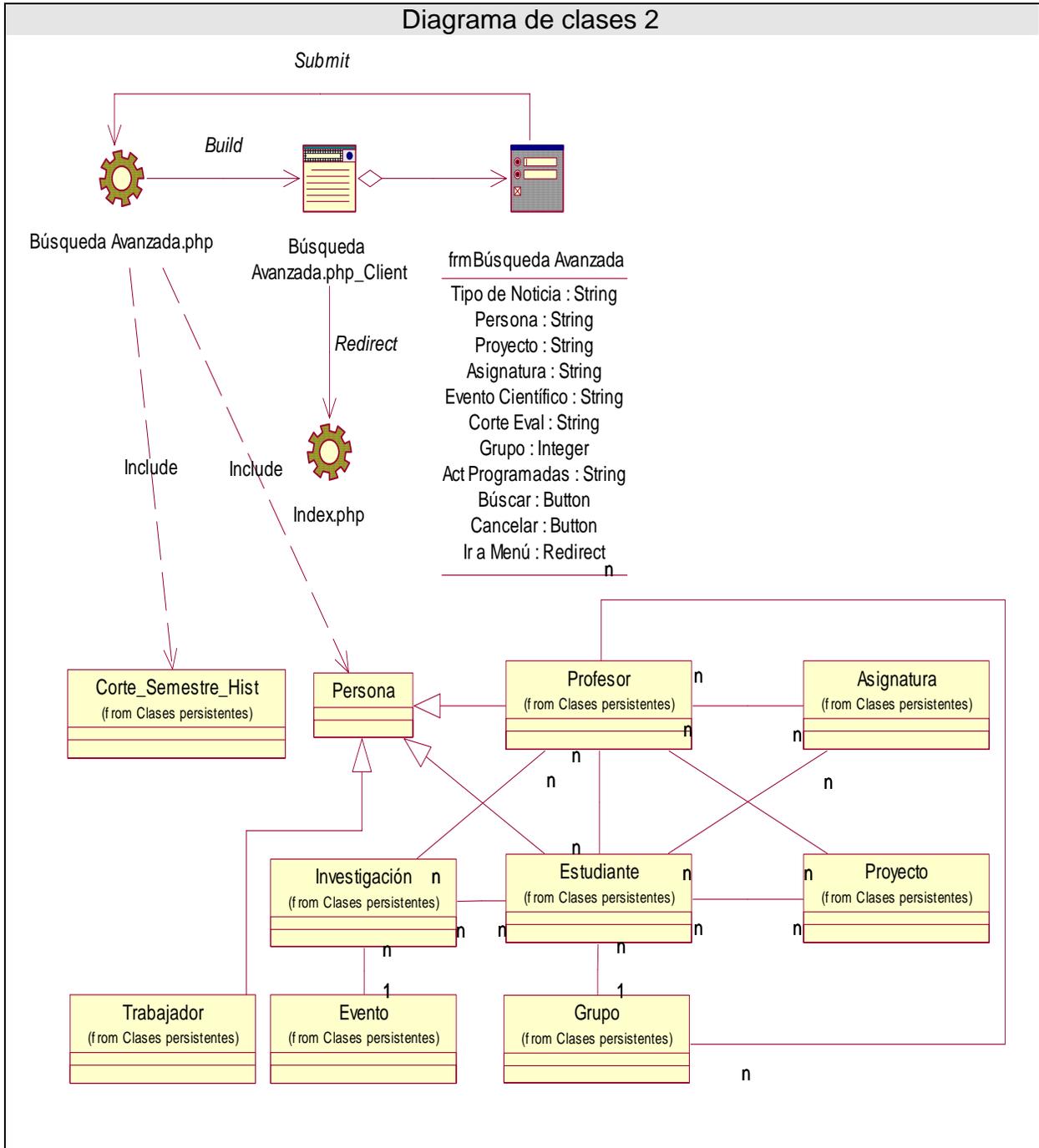


Figura 4.3 Diagramas de clases del Paquete Servicios.



4.2.4 Paquete <Producción>

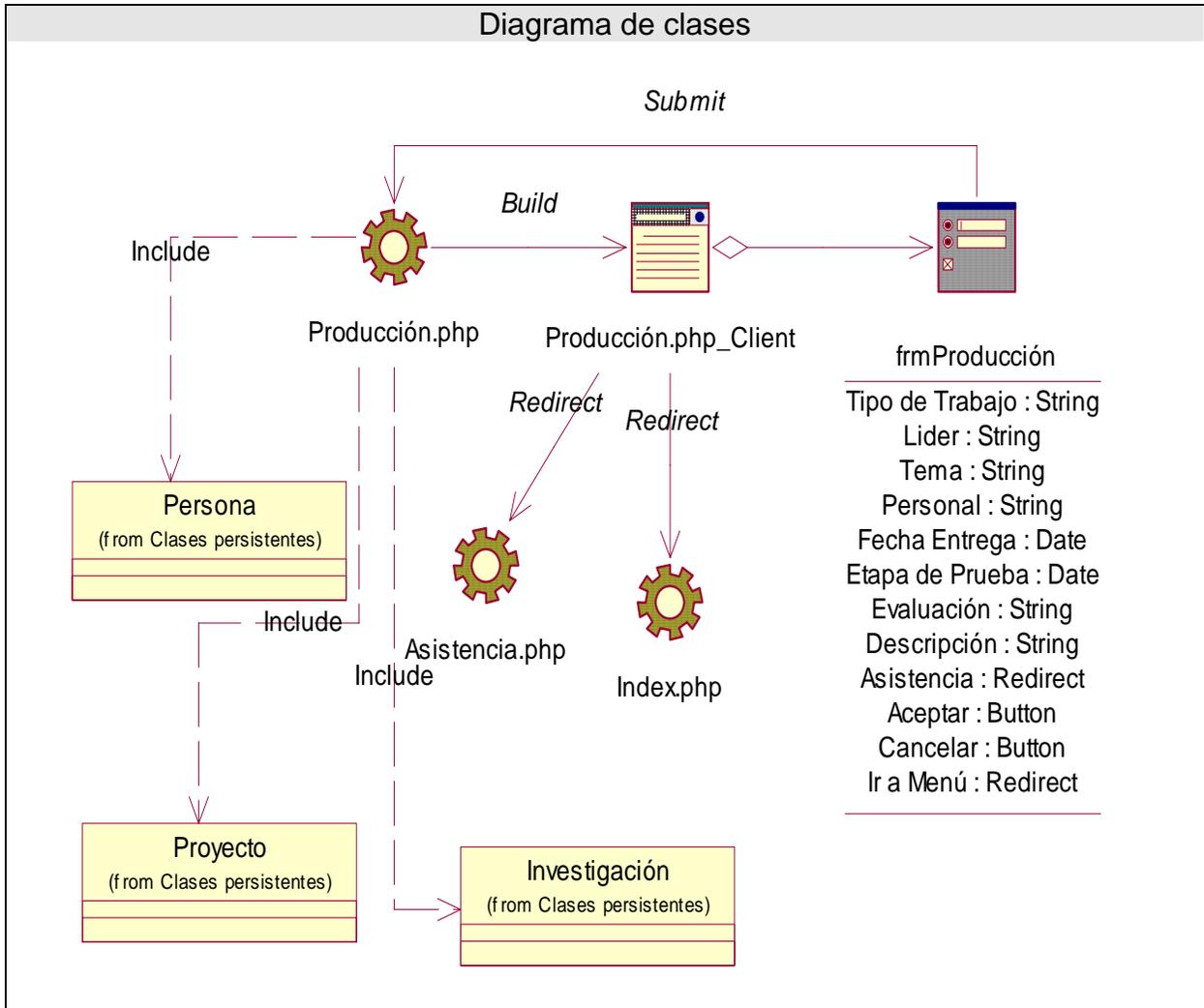


Figura 4.4 Diagrama de clases del Paquete Producción.



4.2.5 Paquete <Organizaciones>

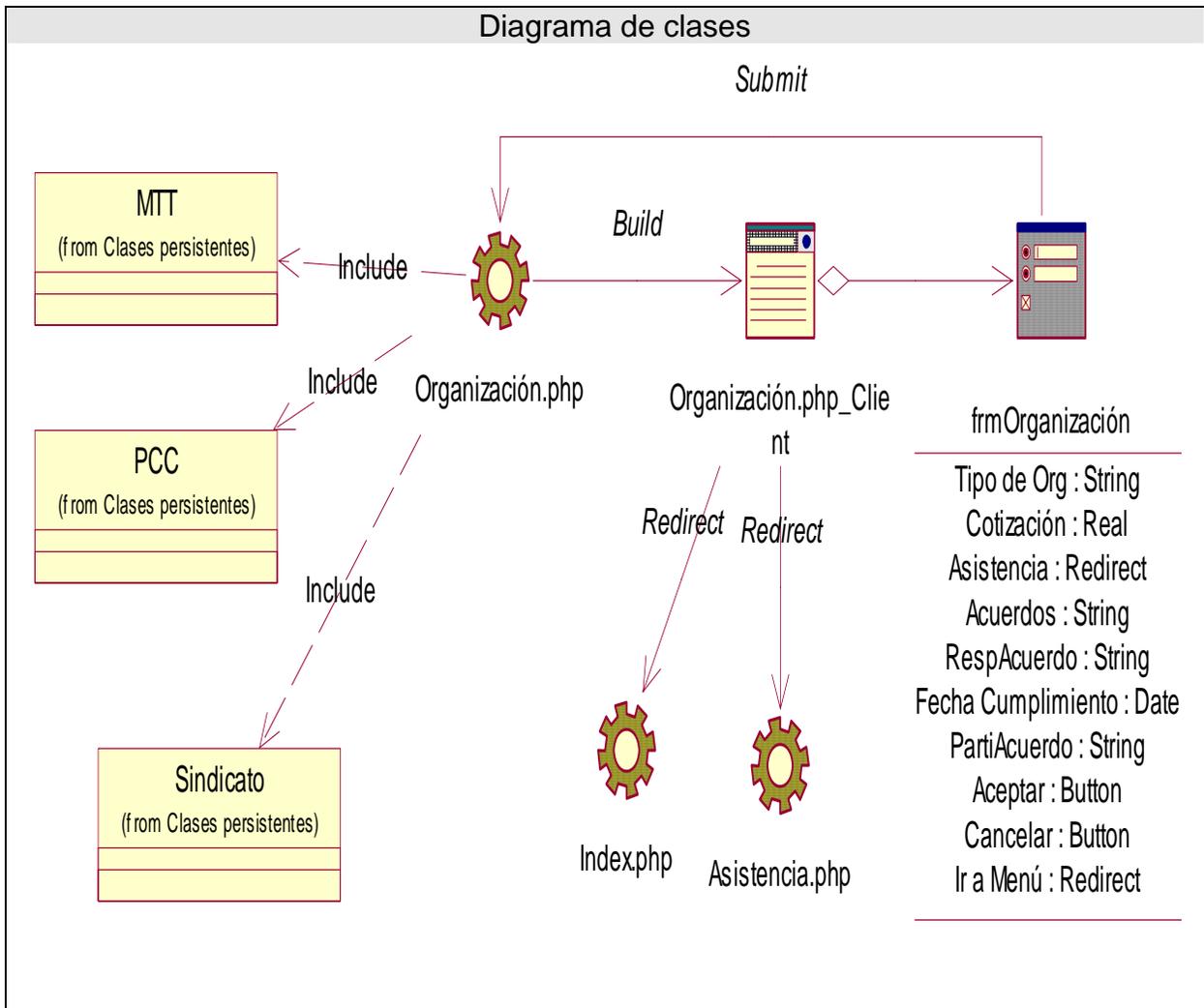


Figura 4.5 Diagrama de clases del Paquete Organizaciones.



4.2.6 Paquete <Docencia>

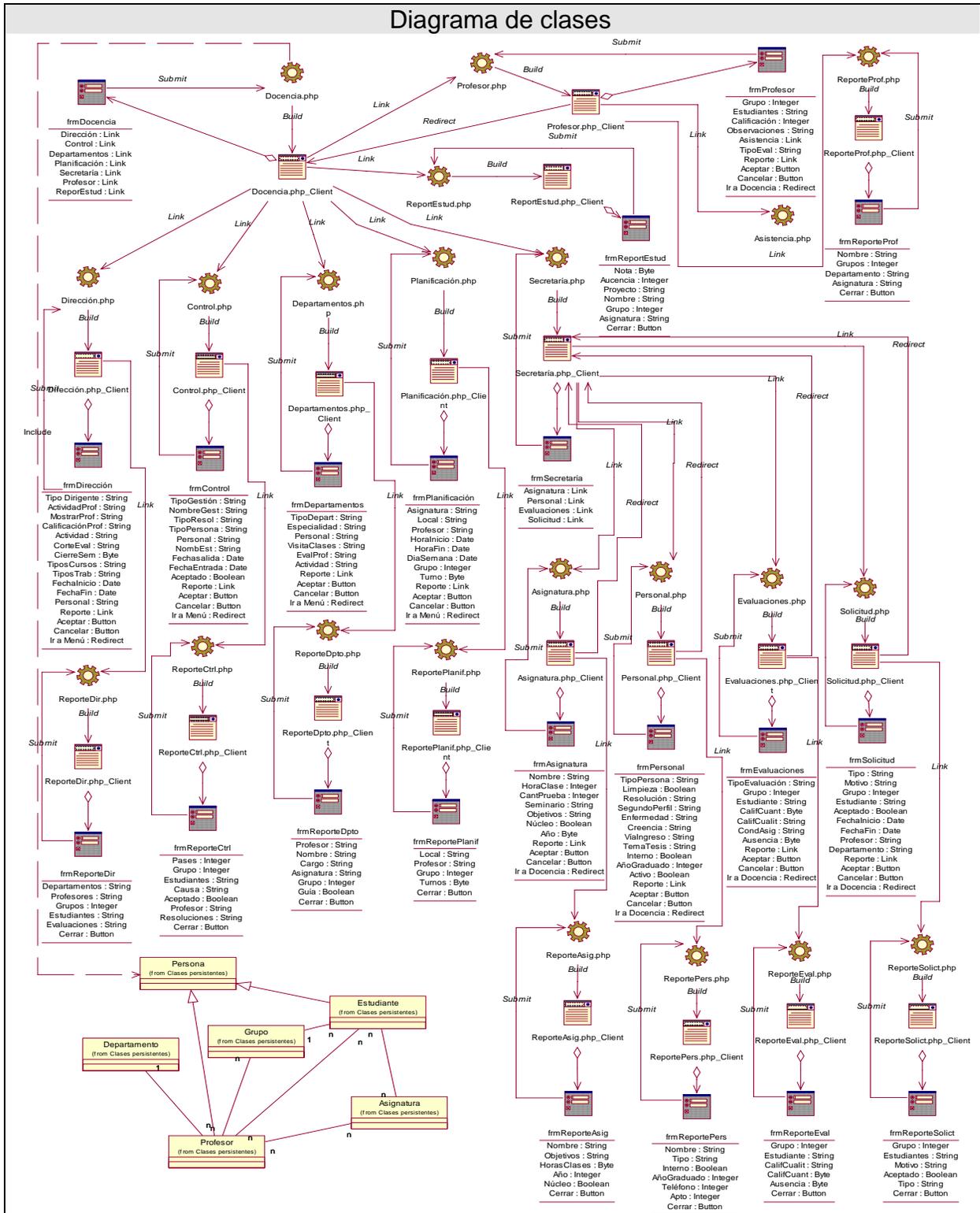


Figura 4.6 Diagrama de clases del Paquete Docencia.



4.2.7 Paquete <Administración>

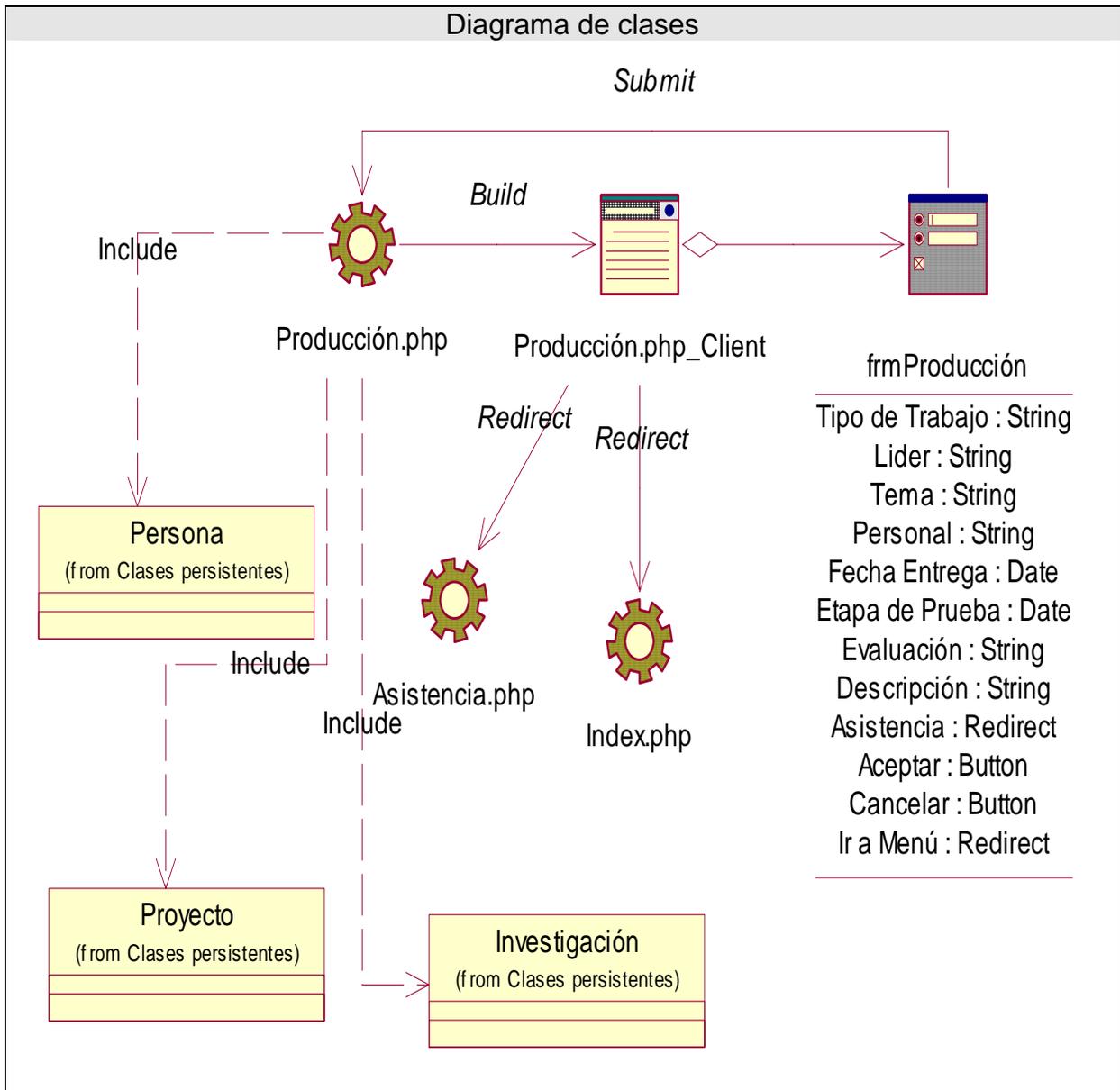


Figura 4.7 Diagrama de clases del Paquete Administración.



4.3 Principios de diseño.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

4.3.1 Interfaz de usuario.

El diseño de interfaces de usuario es una tarea que ha adquirido relevancia en el desarrollo de un sistema, se puede definir como: “el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario, durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuestas que el sistema dará”. [15]

La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario.

Para el desarrollo de la interfaz se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- 1). Reducir la carga a la memoria.
- 2). Atajos a Usuarios expertos.
- 3). Obtener información de retroalimentación.
- 4). Diseño de diálogos que conducen a una conclusión.
- 5). Previsión de errores y manejo de errores simples.
- 6). Lograr deshacer acciones fácilmente.
- 7). Que el usuario sintiera la sensación de control.

Una de las premisas fundamentales de la aplicación es la ventaja que proporciona las interfaces Web sobre las interfaces de comando. Ya que las interfaces Web:

- Proporcionan un ambiente amigable.
- Conducen a un aprendizaje más natural.
- Establecen un “sentimiento” (sobre todo en la uniformidad del ambiente) al usuario que enriquece su experiencia en el uso de la aplicación.

Además de estos principios, se tuvieron en cuenta las siguientes características:



- Utilizar una misma tipografía, forma y estilo en todas las páginas.
- La facilidad del usuario de poder navegar desde cualquier punto a otro dentro de la aplicación.
- Se tuvo presente siempre el ancho de banda y por ello se utilizaron formato de imágenes de compresión favorables.
- La simplicidad y consistencia, favoreciendo la usabilidad de la aplicación.
- Navegación simple en todas las páginas de la aplicación, de forma tal que siempre sea accesible por el usuario.
- Estabilidad y uniformidad del diseño, para así poder ubicar al usuario dentro del mismo y hacerlo sentir parte de él.

Se debe utilizar una hoja de estilos para guardar la configuración del diseño para todas las páginas, para los botones y las líneas se utilizaron estos estilos, eliminando así el número de imágenes que demoren la presentación de la página. Se deben realizar múltiples operaciones en cada página, de forma que el usuario no tenga que moverse tanto dentro de la aplicación, para completar una operación.

4.3.2 Formato de salida de los reportes.

Generar reportes que permitan un control de la información que fluye en la facultad es una de las principales funcionalidades del sistema, el mismo cuenta con un módulo denominado Servicios en el que se encuentran los reportes que se generan en cada uno de los procesos que allí se abordan. Estos se obtienen, en dependencia de las necesidades del usuario.

Los informes y resúmenes de resultados, se han concebido en ventanas diferentes a la aplicación, utilizando letra legible y colores claros, de fondo, para no recargar la página y lograr calidad y nitidez en la impresión de la información. Cada reporte e informe tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada.



4.3.3 Ayuda.

La ayuda estará accesible como parte del menú en todas las páginas de la aplicación, y con el fin de que el usuario vea solo la información que necesita en ese momento, cada página mostrará como realizar solo aquellas operaciones que se estén realizando en el momento, además se aportan los conceptos que se manejan en la aplicación, para que el usuario se familiarice con algunas entradas.

La ayuda constará en gran parte de la explicación funcional del sistema aunque abarcará algunos temas teóricos para mayor comprensión. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional del sistema sino que también pueda entender en que consiste el mismo y tenga mayor información en caso de decidir posteriormente en su mantenimiento.

4.3.4 Tratamiento de errores.

En el sistema propuesto se evitan, minimizan y tratan los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de la información que en este se registra y muestra. Los errores se tratan en una página especial que incluye el fichero de configuración general, y está preparada para recoger el número del error y presentar la pantalla con el error que le corresponde a ese código.

Los mensajes de error que emite el sistema se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios. Cuando se introduce información en un formulario y faltan datos, sale un cuadro de alerta indicando el campo o dato que falta. Similar ocurre cuando se introduce información errónea en un campo numérico, e-mail o moneda.

4.4 Diseño de la base de datos.

La base de datos es el sistema utilizado para el almacenamiento de datos y acceso controlado a los datos almacenados. En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del sistema propuesto a través del diagrama de clases persistentes y el esquema de la base de datos generados a partir de este, el modelo de datos.



4.4.1 Diagrama de clases persistentes.

Las clases persistentes son aquellas que necesitan ser capaz de guardar su estado en un medio permanente; esto está dado por el almacenamiento físico de la información de la clase, para la copia de seguridad en caso del fracaso del sistema, o para el intercambio de información. A continuación se muestra el diagrama de clases persistentes.



4.5 Diagrama de despliegue.

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Es una colección de nodos y arcos; donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de hardware similar. [9]

Muestra la configuración de los componentes hardware, los procesos, los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los objetos que existen en tiempo de ejecución. En este tipo de diagramas intervienen nodos, asociaciones de comunicación, componentes dentro de los nodos y objetos que se encuentran a su vez dentro de los componentes. Un nodo es un objeto físico en tiempo de ejecución, es decir una máquina que se compone habitualmente de, por lo menos, memoria y capacidad de procesamiento, a su vez puede estar formada por otros componentes. [12]

El diagrama de despliegue muestra la topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema. Ver Figura 4.10 Diagrama de Despliegue.

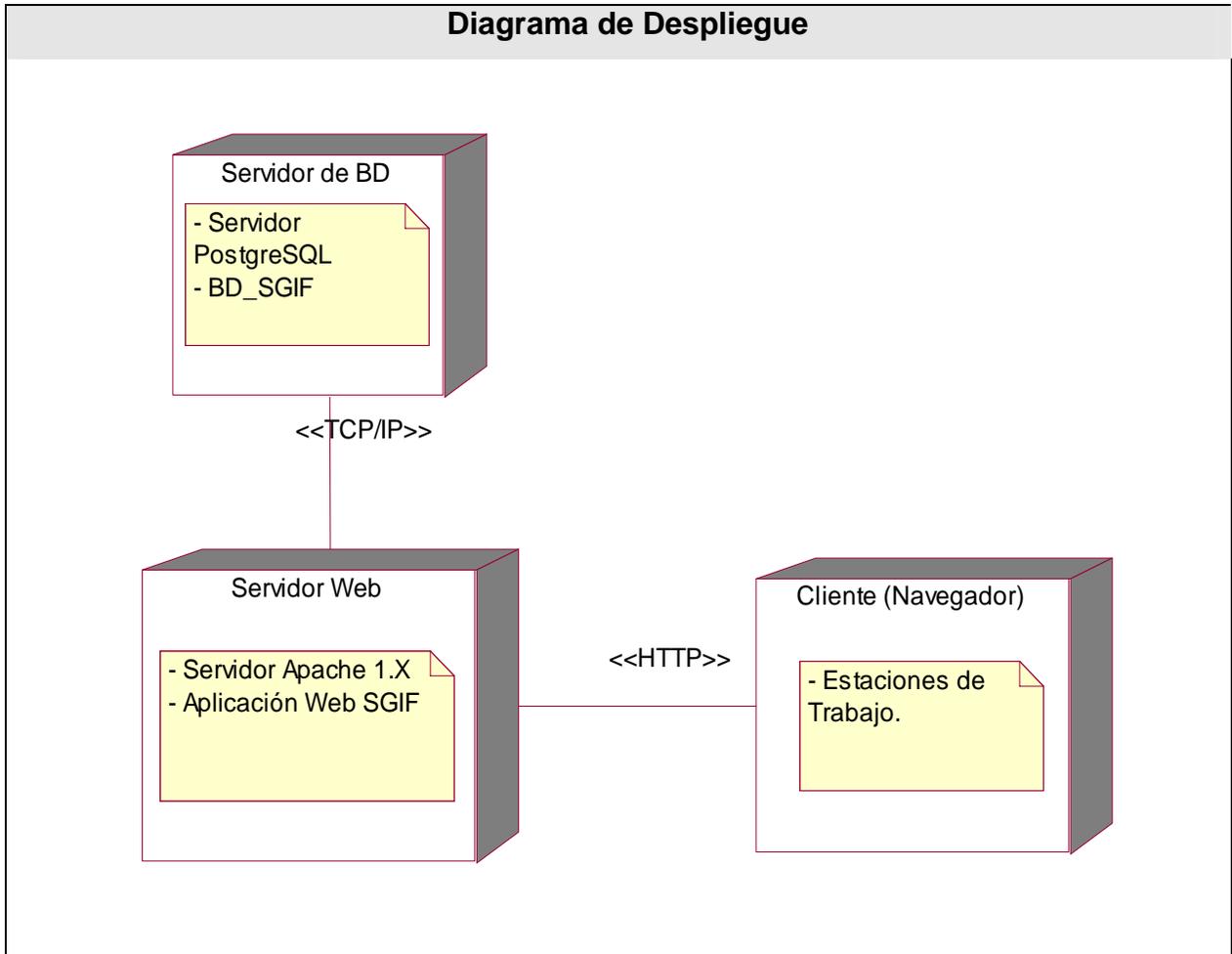


Figura 4.10 Diagrama de Despliegue.

4.6 Conclusiones.

En el presente capítulo se desarrollaron los diagramas de clases de la aplicación y el diseño de la base de datos del sistema. Se describieron, además, los principios de diseño seguidos, específicamente, los temas de estándares de la interfaz, concepción del tratamiento de errores y sistema de ayuda.



Capítulo 5

Estudio de Factibilidad

5.1 Introducción.

Para la realización de un proyecto es de suma importancia el análisis del costo y los beneficios que reportará. Como resultado de este análisis se obtiene el tiempo de desarrollo en meses, costo y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto.

En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema propuesto y sus beneficios.

5.2 Planificación basada en casos de uso.

Paso 1. Cálculo de los Puntos de casos de uso Desajustados.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

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

Tipo de actor	Descripción	Factor de peso	Actores	Total
Simple	Sistema con sistema a través de interfaz de programación.	1	-	-
Medio	Sistema con sistema mediante protocolo de	2	-	-



	interfaz basada en texto.			
Complejo	Persona que interactúa con el sistema mediante interfaz gráfica.	3	17	51

Tabla 5.1: Factor de peso de los actores sin ajustar.

$$UAW = \sum cant\ actores * peso$$

$$UAW = 51$$

Tipo de CU	Descripción	Peso	Cantidad de CU	Total
Simple	El caso de uso tiene de 1 a 3 transacciones.	5	3	15
Medio	El caso de uso tiene de 4 a 7 transacciones.	10	27	270
Complejo	El caso de uso tiene más de 8 transacciones.	15	5	75

Tabla 5.2: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

$$UUCW = \sum cant\ CU * Peso$$

$$UUCW = 360$$

$$UUCP = 360 + 51$$

$$UUCP = 411$$

Paso 2. Cálculo de los 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.

TCP: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El factor de complejidad técnica (TCF) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
T1	Sistema distribuido	2	0	0
T2	Tiempo de respuesta	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	4
T4	Funcionamiento Interno complejo	1	2	2
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	5	2.5
T8	Portabilidad	2	4	8
T9	Facilidad de cambio	1	4	4
T10	Concurrencia	1	5	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	3	3
T13	Se requieren facilidades	1	2	2



	especiales de entrenamiento de usuarios			
--	--	--	--	--

Tabla 5.3: Valores del Factor de complejidad técnica.

$$TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (peso * valor asignado)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 43$$

$$TCF = 1.03$$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	4	2
E3	Experiencia en la orientación a objetivos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0,5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	3	6
E7	Personal Part-Time	-1	2	-2



E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	3	-3
----	---	----	---	----

Tabla 5.4: Valores del Factor de ambiente.

$$EF = 1.4 - 0.03 * \sum (\text{peso} * \text{valor asignado})$$

$$EF = 1.4 - 0,03 * 20$$

$$EF = 0.8$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 411 * 1.03 * 0.8$$

$$UCP = 338,664$$

Paso 3. Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$E = UCP * CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

UCP: Punto de casos de usos ajustados.

CF: Factor de conversión.

Para obtener el factor de conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este caso se puede decir que:



CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

E = 6773.28 Horas-Hombre

Paso 4. Calcular esfuerzo de todo el proyecto.

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombres
Análisis	10 %	1693.32
Diseño	20 %	3386.64
Implementación	40 %	6773.28
Pruebas	15 %	2539.98
Sobrecarga (otras actividades)	15 %	2539.98
Total	100 %	16933.2

Tabla 5.5: Cálculo del esfuerzo del proyecto.

Si $E_T = 16933.2$ horas-hombre y en un mes la cantidad de horas empleadas en el desarrollo del proyecto por un hombre es 192 horas, tengo que $E_T = 88.194$ mes-hombre.

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado en más o menos 89 meses.

-Tiempo de Desarrollo:

$$TDES = E / CH$$

Donde:

TDES: Tiempo de Desarrollo

CH: Cantidad de Hombres

TDES = 6773.28 Horas-Hombre / 2 hombres

TDES = 3386.64 horas (tiempo de desarrollo)



-Costo del Proyecto:

Se asume como salario promedio mensual \$50.00

$CHM = 2 * \text{Salario Promedio}$

$CHM = 100 \text{ \$/mes}$

$\text{Costo} = CHM * E_T$

$\text{Costo} = 100 * 88.194$

Costo=\$ 8 819.4

-Tiempo total del Proyecto:

$T = E_T / CH$

$T = 88.194 \text{ mes-hombre} / 2 \text{ hombres}$

$T = 44.097 \text{ meses}$

5.3 Beneficios tangibles e intangibles.

El beneficio fundamental del sistema es contar con una aplicación Web flexible, dinámica y de interfaz agradable que le permita registrar, actualizar y conocer de una forma más precisa y en el menor tiempo posible datos de interés de las distintas actividades y procesos que tiene lugar en la facultad 8.

Por tanto, los beneficios inmediatos son generalmente intangibles:

- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invierte en esta tarea que se realiza, hasta ahora, de forma manual.
- Disminución de la acumulación de materiales impresos relacionados con los distintos procesos.
- Disminución de los gastos pues resulta menos costoso crear y procesar información digital que copias duras.
- Fácil detección de problemas.
- Fácil y rápido acceso y publicación de la información actualizada.



- Fácil procesamiento de la información y obtención, dinámica, de reportes de la situación de la facultad en cualquier momento.

5.4 Análisis de costos y beneficios.

Desarrollar un producto informático cuesta. Justificar entonces su desarrollo depende de los beneficios que reportarían su implantación y utilización. Los beneficios pueden ser económicos y de orden social, estos últimos son de tanta importancia como los primeros.

Una vez implantado el sistema éste contribuirá a aumentar la eficiencia de los servicios y procesos que se desarrollan en la facultad 8, al disminuir el tiempo necesario a emplear en el registro, consulta y actualización de la compleja y diversa información; y generar informes de resultados de los procesos que se desarrollan con mayor rapidez y certeza.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no hay que incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. El sistema es portable por lo que un cambio de plataforma para la implantación del mismo es viable y factible, y no hay que incurrir en muchos cambios; debido a la estructuración en capas de los procesos del negocio que se diseñaron.

Analizando el costo del proyecto, los numerosos beneficios que reporta, detallados con anterioridad, se puede concluir que su implementación es realmente factible.

5.5 Conclusiones.

En este capítulo se describió el estudio de factibilidad realizado correspondiente al sistema propuesto, teniendo en cuenta el costo estimado y los beneficios que reportará al ser implantado.

La herramienta propuesta reportará beneficios significativos e importantes para el desarrollo de la Facultad 8, al contribuir a mejorar todos los servicios y procesos que se realizan aquí, lo que indica que es factible implementar la herramienta propuesta.



CONCLUSIONES

Llegado este punto se espera que el documento haya servido para la comprensión teórica de la situación problemática existente y su solución, así como el desarrollo de las diferentes etapas de la aplicación usando la metodología RUP.

El desarrollo de este trabajo de tesis está orientado a la concepción de una herramienta informática para la gestión de la información para la facultad. El valor fundamental de esta herramienta se expresa en la contribución a simplificar el trabajo y la demora que produce el procesamiento manual de la información y mejorar la gestión de las actividades que se realizan en este lugar.

Se alcanzó, satisfactoriamente, el objetivo propuesto: el análisis y diseño de un sistema Web que permita agilizar y humanizar la gestión de la información docente y no docente dentro de la facultad, reafirmando así la utilidad y validez de emplear las tecnologías informáticas para apoyar la labores que se desarrollan en cualquier tipo de esfera.

Se ha demostrado la eficacia de los lenguajes y tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema.

Se realizó una base de datos, donde se almacena toda la información necesaria que se genera de los procesos, para de esta forma garantizar la veracidad y centralización de la misma.

La solución propuesta ha sido acertada, los requerimientos soportan al sistema y los casos de uso satisfacen las necesidades funcionales.

Se han seguido los principios básicos de diseño descritos para el desarrollo del sistema. Se logra una seguridad y protección de los datos consecuente con el nivel de seguridad requerido.



RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Continuar el estudio con el objetivo de añadir nuevas funcionalidades.
- Proponer, tras corroborar un desempeño exitoso, la utilización y generalización de este sistema en las diferentes facultades de la UCI.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] *Sistema de Gestión de Contenido*. Disponible en: <<http://es.wikipedia.org/wiki/CMS>> [Fecha de consulta 10 mayo 2006].
- [2] Castellanos, Y. *Portal de Las Misiones Sociales de la República Bolivariana de Venezuela*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [3] *PHP-Fusion* Disponible en <<http://www.oyunburda.com/307/readme-spanish.htm>> [Fecha de consulta 15 mayo 2006].
- [4] *CMS Matrix*. Disponible en: <<http://www.cmsmatrix.org/matrix>> [Fecha de consulta 20 mayo 2006].
- [5] *Mi Blog (que original): Propel y el modelo Symfony*. Disponible en: <<http://palermi.blogspot.com/2006/05/propel-y-el-modelo-symfony.html>> [Fecha de consulta 30 mayo 2006].
- [6] *Propel Guide*. Disponible en: <http://propel.phpdb.org/docs/user_guide/chapters/Introduction.html> [Fecha de consulta mayo 2006].
- [7] *MySQL vs Postgres–GEANT2-JRA1 Wiki*. Disponible en: <http://monstera.man.poznan.pl/wiki/index.php/MySQL_vs_postgres>. [Fecha de consulta marzo 2006].
- [8] Méndez, L. y Torres, A. *Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [9] Jacobson, I.; Booch, G. y Rumbaugh, J. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Addison-Wesley. 2000.
- [10] *OMG Unified Modeling Language Specification*. OMG, INc. 2003.
- [11] Schmuller, J. *Aprendiendo UML en 24 horas*. Prentice Hall.



- [12] Valido, Y. y Moreira, Y. *SAIMM: Sistema de Apoyo Integral a la Misión Milagro*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [13] *Rational Rose: Procedimientos básicos para desarrollar un proyecto con UML*. Disponible en <<http://www.vico.org/TallerRationalRose.pdf>> [Fecha de consulta junio 2006].
- [14] Fernández, Y. *SICOVI: Sistema para el Control de Visitas*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, junio 2004.
- [15] Parra, A. y Matos, M. *Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Unión de Jóvenes Comunistas*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, junio 2005.
- [16] [Disponible en:
< <http://milagro.prod.uci.cu:5901/sitios/PostgreSQL> > [Fecha de consulta 30 mayo 2006].



BIBLIOGRAFÍA

- *Clases de Ingeniería del Software I*, curso 2005-2006, UCI.
- Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Primera Edición por Prentice Hall, Hispanoamericana S.A. 1999.
- Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Segunda Edición por Prentice Hall.
- MARRERO, D. *Modelado de aplicaciones Web con UML*. En: Conferencia de Ingeniería de Software, Diciembre 2002, ISPJAE (CEIS).
- Matos, Rosa María. *Introducción al trabajo con Base de Datos*. Asignatura de Sistemas de Gestión de Base de Datos.
- *PostgreSQL 8.1.x*. Disponible en: <<http://www.postgresql.cl/>> [Fecha de consulta 26 mayo 2006].
- Peralta, Mario. *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, Buenos Aires, Argentina.
- Quatrani, Terry. *Visual Modeling with Rational Rose 2000 and UML*, Publisher Addison Wesley, Second Edition October 19, 1999
- *Tutorial de PostgreSQL*. Disponible en: <<http://es.tldp.org/Postgresql-es/web/navegable/tutorial/tutorial.html>> [Fecha de consulta 28 mayo 2006].
- *Sistema de gestión de base de datos*. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_Gestores_de_Bases_de_Datos>.



GLOSARIO DE TÉRMINOS Y SIGLAS

- ASP: *Active Server Pages*. Es una tecnología del lado servidor de Microsoft para páginas web generadas dinámicamente, que ha sido comercializada como un anexo a Internet Information Server (IIS). Con ASP se pueden combinar páginas HTML, *scripts* y objetos COM. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes. Se caracterizan por su fácil desarrollo y mantenimiento.
- CASE: *Computer Aided Software Engineering*.
- CUJAE: *Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría*.
- CUN: *Caso de uso del negocio*.
- CUS: *Caso de uso del sistema*.
- HTML: *HyperText Markup Language*. Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web. Es una aplicación de la ISO Standard 8879:1986. Es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.
- HTTP: *HyperText Transfer Protocol*. Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.
- Herramientas CASE: Herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.
- Hardware: Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.
- Internet: Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.



- Microsoft: Compañía que manufactura los sistemas de operación DOS y Windows.
- MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, triggers, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.
- PHP: *PHP: Hypertext Preprocessor*. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.
- PostgreSQL: es un Sistema de Gestión de Bases de Datos Objeto-Relacionales (ORDBMS) libre.
- RUP: *Rational Unified Process* (Proceso Unificado de desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.
- Software: Programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.
- SQL: *Structured Query Language*. Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos.
- Sitio Web: Es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.
- SGBD: *Sistema de Gestión de Bases de Datos*. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.
- UCI: *Universidad de las Ciencias Informáticas*.

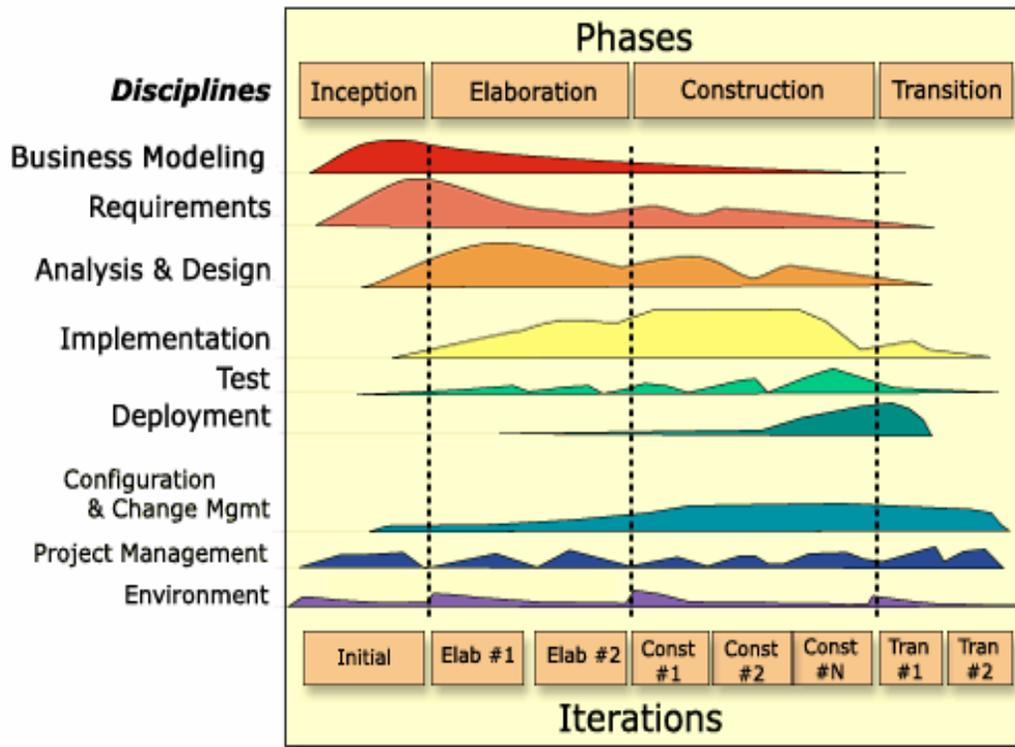


- UML: *Unified Modeling Language*. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.
- XML: *Extensible Markup Language*. Es un lenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium. Orientado principalmente al almacenamiento, procesamiento y transmisión de mensajes.



ANEXOS

Anexo 1: Flujos de trabajo de RUP.



Flujos de trabajo:

- Modelamiento del negocio.
- Requerimientos.
- Análisis y diseño.
- Implementación.
- Prueba (Testeo).
- Instalación.
- Administración del proyecto.
- Administración de configuración y cambios.
- Ambiente.



Anexo 2: Diagrama de relación Propel-Creole-BD.

