

Universidad de Cienfuegos “*Carlos Rafael Rodríguez*”
Facultad de Informática
Carrera de Ingeniería Informática

Sistema de Gestión Docente (SIGED)
*Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio
Martínez Medina”*



Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática

Autor:

Yailín González Ríos
Alain Duniel González Ríos

Tutor:

Ing. Aurelio Antelo Collado
Ing. Oscar Alejo Machado

Cienfuegos, Cuba
Curso 2006 - 2007

*Si he visto más allá que otros,
ha sido porque estaba subido sobre los hombros de gigantes.*

Sir. I Newton

Declaración de autoría

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos al Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste, firmamos la presente a los 18 días del mes de junio de 2007.

Yailín González Ríos

Nombre completo del primer autor

Alain Duniel González Ríos

Nombre completo del segundo autor

Aurelio Antelo Collado

Nombre completo del primer tutor

Oscar Alejo Machado

Nombre completo del segundo tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdos de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

*La gratitud es el más legítimo pago por el esfuerzo realizado,
es reconocer que todo lo que somos
es la suma del sudor y sacrificio de los demás,
es tener conciencia de que un hombre solo no vale nada.*

*A mi madre y mis hermanos, que son lo más preciado que tengo en el
mundo, a mi familia, a mis amigos, a mis profesores, a todos:*

Gracias de todo corazón.

Alain Duniel.

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que me apoyaron de una forma u otra durante la realización de la tesis.

Entre ellos, a mis tutores Aurelio y Oscarito, a mis profesores, a mis amistades por la paciencia que han tenido en mis momentos oscuros.

Me es indispensable agradecer desde lo más profundo de mi corazón a mi mamá, por ser mi pilar y sostén en todo momento, a mis hermanos en especial a Alain, a mis demás familiares, a mi novio por su apoyo y comprensión, así como a aquellas personas no tan gratas que lograron hacer enaltecerme en determinados momentos.

Yailín.

Resumen

En el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” el ingreso y seguimiento de la evolución docente de cada estudiante se realizan de forma manual por la secretaria del centro, durante todos los cursos reglamentados para esta carrera.

Con el presente trabajo se pretende proveer a esta Institución de un prototipo de Intranet, con el cual se agilice el proceso de gestión de esta información.

A raíz de la profundización en el conocimiento del problema, la versión que se propone está basada en la arquitectura cliente/servidor, mediante el empleo de la Web, y utiliza como base el paradigma de los servicios Web.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó como guía la metodología RUP -Proceso Unificado de Rational- y como lenguaje de modelación el UML -Lenguaje de Modelamiento Unificado-; lo cual posibilitó la adecuada documentación del análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1 – Fundamentación Teórica	4
1.1 – Introducción.....	4
1.2 – Principales conceptos asociados al dominio del problema	4
1.2.1 – ¿Qué es gestión?	4
1.2.2 – Intranet.....	5
1.3 – Descripción del objeto de estudio	11
1.3.1 – Descripción del entorno del objeto de estudio	11
1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.....	17
1.4 – Descripción de los sistemas existentes.....	18
1.5 – Tendencias, metodologías y tecnologías actuales.....	18
1.5.1 - Arquitectura de desarrollo de N Capas.....	18
1.5.2 – Fundamentación de la metodología utilizada.....	20
1.5.3 – Tecnologías Web.....	22
1.5.4 – Sistemas Gestores de Bases de Datos	35
1.5.5 – Herramienta de desarrollo	38
1.6 – Conclusiones.....	39
Capítulo 2 – Modelo del Negocio	41
2.1 – Introducción.....	41
2.2 – Descripción del Modelo de Negocio.....	41
2.3 – Reglas del negocio a considerar	42
2.4 – Modelo de Casos de Uso del Negocio	44
2.4.1 – Actores del negocio	44
2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio	45
2.4.3 – Trabajadores del negocio	46
2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio	46
2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio	56
2.5 – Modelo de objetos del negocio.....	62
2.6 – Conclusiones.....	63
Capítulo 3 – Requisitos	65
3.1 – Introducción.....	65
3.2 – Descripción del sistema propuesto	65
3.2.1 – Concepción general del sistema.....	65
3.2.2 – Requerimientos funcionales.....	66
3.2.3 – Requerimientos no funcionales.....	67
3.3 – Modelo de casos de uso del sistema	70
3.3.1 – Actores del sistema	70
3.3.2 – Casos de uso del sistema.....	70
3.3.3 – Diagramas de casos de uso del sistema	71
3.3.4 – Descripción de los casos de uso del sistema	72
3.4 – Conclusiones.....	84

Capítulo 4 – Construcción de la solución propuesta	85
4.1 – Introducción.....	85
4.2 – Diagrama de clases del diseño	85
4.3 – Diseño de la base de datos.....	86
4.3.1 – Modelo lógico de datos.....	86
4.3.2 – Modelo físico de datos	86
4.4 – Diagrama de implementación.....	89
4.5 – Principios de diseño	90
4.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación.....	90
4.5.2 – Tratamiento de errores	90
4.5.3 – Concepción general de la ayuda	90
4.5.4 – Concepción del sistema de seguridad y protección	91
4.6 – Conclusiones.....	91
Capítulo 5 – Estudio de Factibilidad del Producto	93
5.1 Introducción.....	93
5.2 Planificación por Puntos de Función	93
5.3 Determinación de los costos	98
5.4 Beneficios tangibles e intangibles	101
5.5 Análisis de costos y beneficios.....	101
5.6 Conclusiones.....	102
Conclusiones.....	103
Recomendaciones.....	104
Referencias bibliográficas	105
Bibliografía	109
Anexos	110
Anexo 1: Prototipos.....	110
Anexo 2: Diagramas de clases Web	123

Índice de figuras

Figura 1. Comparación del uso de los principales servidores de aplicaciones Web desde septiembre de 1995 hasta junio de 2005.....	30
Figura 2. Diagramas de casos de uso del negocio.....	45
Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar matrícula>	56
Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar licencia>	57
Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar baja>	58
Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar traslado>	59
Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar re-matrícula>	59
Figura 8. Diagramas de actividades del caso de uso <Actualizar evaluaciones>	60
Figura 9. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar certificado de notas>	61
Figura 10. Diagramas de actividades del caso de uso <Consultar datos>	62
Figura 11. Diagrama de clases del modelo de objetos del negocio	63
Figura 12. Diagrama de caso de uso del sistema	72
Figura 13. Diagramas de clases persistentes.....	87
Figura 14. Diagramas del modelo físico de datos.....	88
Figura 15. Diagrama de implementación.....	89

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio	45
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio	46
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar Matrícula	47
Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar licencia	48
Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar baja	49
Tabla 6. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar traslado	50
Tabla 7. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar re- matrícula	51
Tabla 8. Descripción del caso de uso del negocio: Actualizar evaluaciones	52
Tabla 9. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar certificado de notas	54
Tabla 10. Descripción del caso de uso del negocio: Consultar datos	55
Tabla 11. Descripción de los actores del sistema	70
Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema <Iniciar sesión>	73
Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema < Cambiar Contraseña >	73
Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema <Consultar información>	74
Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema <Gestionar estudiante>	75
Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar graduado >	75
Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar grupo >	76
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema < Graduar estudiante >	77
Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema < Pasar de año >	77
Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar profesor >	78
Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar asignatura >	78
Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar evaluación >	79
Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema< Gestionar resultados finales > .	80
Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar cargo >	80
Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar responsabilidad > ...	81
Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema < Imprimir reporte >	81
Tabla 27. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar tutor >	82

Índice de tablas

Tabla 28. Descripción del caso de uso de sistema < Insertar criterio >	83
Tabla 29. Descripción del caso de uso de sistema < Recuperar contraseña >	83
Tabla 30. Descripción del caso de uso de sistema < Visualizar tutor >	84
Tabla 31. Planificación: Entradas externas	95
Tabla 32. Planificación: Salidas externas	95
Tabla 34. Planificación: Ficheros internos	97
Tabla 35. Planificación: Punto de función	97
Tabla 36. Planificación: Miles de instrucciones fuentes	98
Tabla 37. Costos: Factores de escalas	99
Tabla 38. Costos totales	101

Introducción

El manejo de la información dentro de cualquier entidad resulta vital para la toma de decisiones, a la vez que implica una alta responsabilidad teniendo en cuenta elementos como la fiabilidad y seguridad de los mismos. Si esta información debe manejarse en un centro docente como el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, dotado de una red local y avanzados equipos de cómputo, la solución puede ser el diseño de una Intranet.

Teniendo en cuenta que la actividad fundamental de dicha Institución consiste en graduar estudiantes de técnicos en la especialidad de informática, se considera que los servicios que debe brindar la Intranet que se propone están enmarcados en los aspectos docentes y administrativos, prestándole especial atención al primero de estos.

Partiendo de los avances tecnológicos que está experimentando el mundo en la actualidad, y dada la necesidad cada vez mayor de una herramienta para el procesamiento de la información docente en dicho centro, surge la idea de iniciar un proyecto de Intranet que, a partir de un diseño novedoso, permita mantener un mejor intercambio y obtención de información, dando respuesta a las limitaciones que se estaban presentando.

Para lograr una solución acertada a este problema, resulta aconsejable llevar a cabo una minuciosa investigación de los temas relacionados con el proceso docente-educativo en dicha Institución.

De esta situación problémica se define el **objetivo general** de este trabajo:

Analizar el flujo de información referente al proceso docente-educativo del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, con lo cual se debe

diseñar e implementar el módulo docente de una Intranet, que permitan a los usuarios de la red producir y consumir dicha información.

De este objetivo general se desprenden los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Realizar el estudio del flujo de información del proceso docente-educativo tomando como muestra al Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”.
- ✓ Diseñar un modelo de datos que abarque el proceso docente-educativo.
- ✓ Diseñar y establecer niveles de acceso a la información.
- ✓ Automatizar el proceso docente-educativo referido a los estudiantes.
- ✓ Diseñar un sistema multiplataforma en cuanto a Sistema Operativo y Gestor de Base de datos se refiere.

Para cumplir estos objetivos se realizarán las siguientes tareas:

- ✓ Entrevistar a la secretaria docente del centro.
- ✓ Investigar y recopilar información en los temas de accesibilidad y personalización de la información del proceso docente-educativo.
- ✓ Analizar el diseño de la base de datos.
- ✓ Analizar, diseñar y crear la interfaz gráfica de la aplicación.
- ✓ Implementar y poner a punto la aplicación.

El presente documento está estructurado en cinco capítulos.

Capítulo I: En este capítulo se abordan la fundamentación teórica del tema y los conceptos asociados al dominio del problema. Además se explica en detalle el problema a resolver, así como las tendencias y tecnologías utilizadas para su desarrollo teniendo en cuenta las tendencias actuales en el desarrollo de Intranets.

Capítulo II: Este capítulo se centra fundamentalmente en analizar el modelo del negocio, así como la descripción de dicho proceso utilizando los artefactos de UML.

Capítulo III: En este capítulo se muestran los diagramas y modelos de casos de uso utilizados en el sistema, con sus correspondientes descripciones, así como los requerimientos funcionales y no funcionales.

Capítulo IV: En este capítulo, se presentan los diagramas de clases que brindan al programador de la aplicación una visión detallada del trabajo a realizar y el modelo de datos que es la base para construir finalmente la base de datos que soportará el trabajo del sistema. Finalmente se tratan los principios del diseño de la aplicación.

Capítulo V: En este capítulo, se realiza el estudio de factibilidad del producto, brindando una descripción de la Planificación del Proyecto, así como de los costos asociados al mismo y los beneficios tangibles e intangibles.

Capítulo 1 – Fundamentación Teórica

1.1 – Introducción

En este capítulo se abordarán aspectos conceptuales del tema que se analiza, exponiendo los principales elementos que se necesitan dominar sobre el desarrollo de una Intranet y la gestión de la información correspondiente. Se enmarca todo un estudio descriptivo del problema en cuestión y se explican los procesos inmersos que se van a automatizar. En esencia se reflejan las características y potencialidades del uso de la solución propuesta.

1.2 – Principales conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1 – ¿Qué es gestión?

Gestión: Acción y efecto de gestionar.

Según la Real Academia Española, gestionar es hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera.

Gestión de la información: Es el proceso de analizar y utilizar la información que se ha obtenido y registrado para permitir a los administradores tomar decisiones documentadas. [1]

La información es un elemento fundamental para el desarrollo, con el transcurso de los años, la gestión de la información ocupa, cada vez más, un espacio mayor en la economía de los países a escala mundial.

Para desarrollar una correcta gestión de la información es necesario tener en cuenta una serie de pasos, entre los que se encuentran los siguientes: [1]

- Determinar la información que se precisa.
- Recoger y analizar la información.

- Registrarla y recuperarla cuando sea necesaria.
- Utilizarla.
- Divulgarla.

1.2.2 – Intranet

Es la implantación o integración en una red local o corporativa de tecnologías avanzadas de publicación electrónica basadas en WEB en combinación con servicios de mensajería, con partición de recursos, acceso remoto y toda una serie de facilidades cliente / servidor proporcionadas por la pila de protocolos TCP/IP, diseñado inicialmente para la red global Internet. Su propósito fundamental es optimizar el flujo de información con el objetivo de lograr una importante reducción de los costos en el manejo de documentos y comunicación interna.

Es una herramienta de gestión que permite una potente difusión de información y mecanismos de colaboración entre el personal. [2]

Características de una Intranet

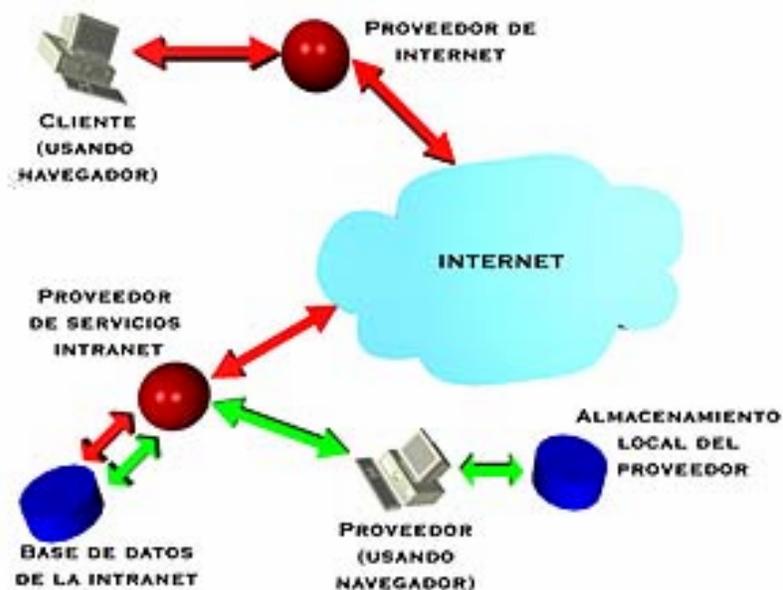
Uno de los aspectos más importantes entre sus características a la hora de establecer una Intranet es el de la seguridad. Para que los miembros de una organización, y solo ellos, puedan acceder a la información, cualquier conexión que no tenga una autorización debe ser automáticamente bloqueada, para evitar accesos indeseados e incluso fuga de información importante.

- Confidencialidad: Garantizar que los datos no sean comunicados incorrectamente.
- Integridad: Proteger los datos para evitar cambios no autorizados.
- Autenticación: Tener confianza en la identidad de usuarios.
- Verificación: Comprobar que los mecanismos de seguridad estén correctamente implementados.

- Disponibilidad: Garantizar que los recursos estén disponibles cuando se necesiten. [2]

Proporciona una plataforma excelente para poner en manos de la dirección toda la información relevante de la empresa u organización. Se trata de realizar un cuadro de mando hipermedia, desde el que los usuarios actualizados pueden acceder a los indicadores claves, simplemente navegando a través de la página Web. [2]

Características de una Intranet:



Ventajas de la Intranet

Los factores que influyen poderosamente en el establecimiento de una Intranet pueden resumirse como sigue:

- Costos asequible, tanto de su puesta en marcha como de su uso. Es una forma muy eficiente y económica de distribuir la información interna, sustituyendo los medios clásicos.

- Fácil adaptación y configuración a la infraestructura tecnológica de la organización, así como gestión y manipulación. Disponible en todas las plataformas informáticas.
- Adaptación a las necesidades de diferentes niveles: empresa, departamento, área de negocio, etc. Centraliza el acceso a la información actualizada de la organización, al mismo tiempo que puede servir para organizar y acceder a la información de la competencia dispuesta en Internet.
- Sencilla integración de multimedia.
- Posibilidad de integración con las bases de datos internas de la organización.
- Rápida formación del personal.
- Acceso al Internet, tanto al exterior, como al interior, por parte de usuarios registrados con control de acceso.
- Utilización de estándares públicos y abiertos, independientes de empresas externas, como puede ser TCP/IP o HTML. [2]

Internet / Intranet: ¿Cuál es la diferencia?

Básicamente, la localización de la información y quién accede a ella. Internet es público, global, abierto a cualquiera que tenga una conexión. Las Intranet están restringidas a aquellas personas que están conectadas a la red privada de la empresa.

Además de eso, ambas funcionan esencialmente de la misma manera, con la misma tecnología TCP/IP para regular el tráfico de datos. Del mismo modo, desde el punto de vista de las aplicaciones (e-mail, newsgroups y transferencia de archivos FTP, además del Web), no existe ninguna diferencia entre Internet e Intranet.

Seguridad de las Intranet

Cualquier Intranet es vulnerable a los ataques de personas que tengan el propósito de destruir o robar datos empresariales. La naturaleza sin límites de Internet y los protocolos TCP/IP exponen a una empresa a este tipo de ataques. Las Intranets

requieren varias medidas de seguridad, incluyendo las combinaciones de hardware y software que proporcionan el control del tráfico; la encriptación y las contraseñas para convalidar usuarios; y las herramientas del software para evitar y curar de virus, bloquear sitios indeseables, y controlar el tráfico. **[3]**

El término genérico usado para denominar a una línea de defensa contra intrusos es firewall. Un firewall es una combinación de hardware / software que controla el tipo de servicios permitidos hacia o desde la Intranet.

Los firewalls protegen a las Intranets de los ataques iniciados contra ellas desde Internet. Están diseñados para proteger a una Intranet del acceso no autorizado a la información de la empresa, y del daño o rechazo de los recursos y servicios informáticos. También están diseñados para impedir que los usuarios internos accedan a los servicios de Internet que puedan ser peligrosos, como FTP. Las computadoras de las Intranets sólo tienen permiso para acceder a Internet después de atravesar un firewall. **[3]**

¿Cómo funciona la encriptación?

Un medio de asegurar una Intranet es usar la encriptación: alterar datos para que sólo alguien con acceso a códigos específicos para descifrar pueda comprender la información. La encriptación se utiliza para almacenar y enviar contraseñas, para asegurarse de que ningún fisgón pueda entenderla. La encriptación se emplea también cuando se envían datos entre Intranets en Redes Privadas Muy Seguras (VSPN). Además la encriptación se usa para dirigir el comercio en Internet y proteger la información de las tarjetas de crédito durante la transmisión. **[3]**

Las claves son el centro de la encriptación. Las claves son formulas matemáticas complejas (algoritmos), que se utilizan para cifrar y descifrar mensajes. Si alguien cifra un mensaje sólo otra persona con la clave exacta será capaz de descifrarlo. **[3]**

La importancia de usar una Intranet

Para casi cualquier empresa de hoy en día, y muy especialmente en un futuro muy cercano, la Intranet va a ser un recurso indispensable. Dada la gran cantidad de datos que genera cualquier empresa, se están quedando obsoletos los actuales métodos de inserción y consulta de datos. Una Intranet puede resolver estos y otros problemas. **[3]**

Una Intranet puede resolver, por ejemplo, el problema de la distribución de información para todos los empleados, así pues se pueden publicar manuales, planes de acción, procedimientos, material de formación, folletos de marketing y productos, listas de precios, información comercial, anuncios, promociones, etc. Y son accesibles para el empleado o cliente de forma inmediata, con un ahorro considerable respecto a los métodos clásicos: panfletos, circulares, notas informativas, etc. Además cualquier actualización de datos es inmediata y no supone ninguna carga para la empresa como los métodos tradicionales. **[3]**

Una Intranet organiza, además, la distribución de una empresa, ya que cada división puede tener su apartado en la misma. Se puede organizar también una lista de encuentros y reuniones a la que cada empleado podrá acceder rápidamente, planificando así las reuniones de la empresa de una forma más eficaz. Se mejora de esta forma la comunicación entre todos los trabajadores, y las sugerencias, peticiones o cualquier comunicación en general, se realiza de una forma más rápida y eficiente. **[3]**

Se aprovechará también la potencia de una Intranet para tener acceso rápido a cualquier documento de la empresa, siempre que se tenga el nivel de privilegios adecuado. Esta es otra de las ventajas de una intranet, su seguridad. Solo tendrán acceso a los recursos aquellos empleados que lo necesiten realmente. Siguiendo con la potencia y velocidad de acceso a datos de una Intranet, el tiempo empleado

en realizar cualquier búsqueda de datos de cualquier departamento de la empresa se reduce considerablemente, por lo que la productividad de la empresa mejora. **[3]**

¿Qué se necesita para implementar una Intranet?

Las Intranet son posibles gracias a la concepción de la informática distribuida, que surgió en el mundo de la empresa en la década de los ochenta. Uno de los avances en este campo, la llegada de lo que se denominan Redes de Área Extensa, o WAN, ha hecho de las Intranet un fenómeno posible en la realidad actual. **[3]**

Cuando hablamos de informática distribuida, nos referimos a las redes de computadores (LAN), que han sustituido en parte, a las tradicionales mainframes corporativas.

A la hora de construir cualquier red de computadoras, y, en especial, una Intranet, necesitaremos unos elementos básicos: **[3]**

En primer lugar, es necesario disponer de un hardware o soporte físico adecuado para la Intranet, que incluye:

- a) Servidores de Web, bajo el modelo Cliente – Servidor.
- b) PC de los trabajadores, que actúan como Clientes, y sus correspondientes periféricos. **[3]**
- c) Un sistema de cableado que conecta el Servidor o Servidores con los equipos Cliente (cable coaxial, de par trenzado, fibra óptica, etc).
- d) Elementos de hardware que configuran el concepto tradicional de red: tarjetas de conexión o NIC (Network Interface Card), transceptores, repetidores, concentradores o hubs, etc.
- e) Máquinas que actúan como firewalls, y su correspondiente software.

En segundo lugar, necesitaremos una serie de elementos de software que hagan posible configurar la red como una Intranet. Se destacan: **[3]**

- a) Un sistema operativo de red, que soporta el intercambio de información y, que, como tal, reside tanto en clientes como en servidores. Hoy en día, existen varios sistemas operativos disponibles en el mercado: Unix, Linux, Windows NT, Novell Netware, y otros.
- b) Aplicaciones de red, que en este caso, se refieren a la utilización de browsers, residentes en los equipos servidores y clientes, así como de programas específicos de correo electrónico, FTP, etc.
- c) Un sistema de gestión de red, que permite el control de prestaciones, problemas, seguridad o configuración.
- d) Protocolos de comunicación Web estándares. **[3]**

El desarrollo de las Intranets y de Internet está propiciando actualmente el avance de las nuevas tecnologías (hardware) y de múltiples programas (software), que agilizan la comunicación corporativa que permite un fácil acceso e implementación de esta. **[3]**

1.3 – Descripción del objeto de estudio

1.3.1 – Descripción del entorno del objeto de estudio

El Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” se encuentra situado en la carretera a la Zona Industrial, Km. 1, Oburque, Cuatro Caminos; fundado en el curso 1974 – 1975. Este adquiere la condición de IPI (Instituto Politécnico de Informática) en el curso 2005 – 2006. Actualmente en este centro estudian 1191 estudiantes bajo la orientación académica de un colectivo de profesores que tiene como línea fundamental la superación. A esto se suman 280 trabajadores que garantizan y velan por el buen funcionamiento de la entidad. Los profesores del claustro, unido al resto de los trabajadores del centro, se caracterizan en su trabajo por la unidad, por una gran disciplina y una buena preparación científica.

Misión: Formar profesionales del Nivel Medio Superior en Informática (Bachiller Técnico), a partir del programa de la Batalla de Ideas de la Revolución, propiciando un índice adecuado en los alumnos en lo académico, la producción y la investigación, enfatizando en su compromiso con la Patria.

Objetivos Generales de la organización

Área I

- 1.1- Manifestar una concepción científica del mundo a través de la interpretación del papel legado por distintos problemas en determinados momentos históricos-concretos y la comprensión de la función de la actividad científico – técnica contemporánea en la Sociedad Actual.
- 1.2- Proyectar, desarrollar y consolidar el TPI como núcleo central de todas las actividades en coordinación con los organismos políticos y de masas.
- 1.3- Consolidar la preparación para la defensa, la educación patriótica e internacionalista a partir de una eficiente dirección del P.G.I. y el claustriillo.
- 1.4- Sustentar la preparación de los alumnos, su tránsito de un curso a otro y la disminución del proceso escolar, en el uso eficiente de las tecnologías a partir del espíritu de la UCI, y en la labor de excelencia del P.G.I.
- 1.5- Desarrollar, a partir de la influencia educativa que se genera con todos los factores un ambiente en la escuela de elevada eficiencia educativa priorizando las siguientes funciones del P.G.I:
 - a) Desarrollar actividades de carácter formativo, atendiendo a las necesidades diagnosticadas, dirigidas a la preparación política, formación de valores, la investigación, la producción y que refuercen los elementos persona – lógicos.
 - b) Realizar y consolidar el trabajo individualizado con los alumnos a partir de la dirección eficiente de los claustriillos, prestando especial atención a la evaluación que ha de enfocarse como proceso y no como producto.
 - c) Desarrollo del trabajo preventivo educativo con la familia y la comunidad.

- d) Conducir el aprendizaje de los estudiantes, integrando coherentemente el accionar del colectivo docente, los organismos políticos y de masas estudiantiles, la familia y la comunidad.
- e) Potenciar una organización escolar que respondiendo a los conceptos pedagógicos faciliten las transformaciones de la Institución.
- 1.6- Explotar computadoras como usuario avanzado, donde demuestre preparación para la instalación, configuración, operación y manipulación de los equipos informáticos, realizando el trabajo con independencia, creatividad y estética.
- 1.7- Programar aplicaciones a partir de especificaciones de diseño recibidas, con creatividad, estética y colectivismo en el trabajo, y hacer la depuración de las mismas.
- 1.8- Diagnosticar el origen de los fallos en la computadora y sus periféricos, con técnicas adecuadas que le permitan la detección del problema con la responsabilidad y profesionalidad requerida, teniendo en cuenta la protección de la información.
- 1.9- Propiciar, a partir del uso del circuito cerrado de televisión y el Sistema de Canales de la UCI, recibir en el Politécnico de forma directa las clases y materiales televisivos elaborados por los especialistas de esa Universidad.

Área II

- 2.1- Potenciar la preparación de profesores enfatizando en las asignaturas técnicas para el logro de un alto grado de eficiencia.
- 2.2- Potenciar la integración con la Universidad y principalmente con la carrera de Ingeniería Informática para el desarrollo y perfeccionamiento del proceso de enseñanza.
- 2.3- Potenciar la integración con el I.S.P para la preparación del personal en todas las áreas.

- 2.4- Potenciar la correcta influencia de la estructura de dirección sobre las diferentes áreas de la escuela, dando prioridad a las formas de control y evaluación del aprendizaje a del E.M.C.
- 2.5- Prestar una atención priorizada a los alumnos del I.S.P y de la Universidad que se desempeñan como profesores en el área técnica.
- 2.6- Desarrollar la preparación del claustro y el personal de apoyo que lo requiera, a partir de un plan de temas elaborado al efecto producto del diagnóstico en las especialidades de Informática.
- 2.7- Desarrollar la preparación de la estructura y la reserva a partir de las necesidades que genera la concepción de la dirección científica en un nuevo proyecto de la Batalla de Ideas de la Revolución.

Área III

- 3.1- Promover la flexibilidad en la aplicación de los programas de las asignaturas técnicas que permitan sus modificaciones según demande el desarrollo tecnológico y las condiciones concretas del aprendizaje de los alumnos, además al participar en proyectos informáticos reciben contenidos no desarrollados hasta el momento y que le son imprescindibles para la ejecución de los mismos.
- 3.2- Iniciar los proyectos informáticos desde el primer año y que puedan responder a las demandas de la producción y los servicios.
- 3.3- Planificar el período dedicado a la escuela al campo para el desarrollo de proyectos informáticos y otras tareas informáticas que demande el territorio, participando en tareas agrícolas solo en caso excepcional.
- 3.4- Propiciar que la concepción de la conectividad se base en la creación de la Intranet del Centro, que enlaza a todos los laboratorios de Informática y terminales de todas las aulas y las diferentes áreas docentes y administrativas.

Objetivos específicos de la organización:

Área I

- 1.1- Propiciar el conocimiento a los alumnos acerca de la función de la enseñanza técnica en la época actual propiciando el vínculo con las empresas del territorio.
- 1.2- Propiciar el desarrollo de investigación para la apropiación de una concepción científica del mundo.
- 1.3- Propiciar que la clase se convierta en el elemento esencial del aprendizaje emparado en la circular 1 del 2000.
- 1.4- Comprobar de forma sistemática la circular 13 acerca del desarrollo de la cultura política en los alumnos.
- 1.5- Considerar las Mesas Redondas Informativas como punto de partida del sistema de T.P.I. del Instituto.
- 1.6- Preparar sistemáticamente a los P.G.I. en los temas políticos que serán objeto de debate con los alumnos.
- 1.7- Lograr que la FEEM y los organismos alcancen el protagonismo necesario en la escuela.
- 1.8- Asegurar el trabajo individualizado con los alumnos para atender sus carencias e inquietudes.
- 1.9- Asegurar por la vía de los P.G.I. el intercambio sistemático con la familia promoviendo la educación de padres.
- 1.10- Desarrollar de forma sistemática las reuniones de los órganos de la defensa para asegurar las tareas de preparación.
- 1.11- Promover las áreas de la defensa, con el tiro, los pelotones de ceremonias, el acto de la bandera, etc.
- 1.12- Promover el estudio del himno nacional a partir del desarrollo del trabajo cultural en el centro.
- 1.13- Diseñar, aplicar y operar con el diagnóstico los indicadores de eficiencia.

- 1.14- Garantizar el uso eficiente de las nuevas tecnologías educativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- 1.15- Asegurar de forma sistemática la estrategia de aprendizaje en los colectivos metodológicos educativos y el avance de los alumnos a partir de los diagnósticos.
- 1.16- Lograr ejecutar la pirámide del trabajo preventivo y el movimiento de madres combatientes por la educación a los alumnos.
- 1.17- Proyectar, organizar y evaluar las actividades rectoras de la especialidad.
- 1.18- Montaje de arquitecturas coordinando con COPEXTEL su instalación.

Área II

- 2.1- Diseñar el plan de superación de los docentes en función del desarrollo de los programas en todas las áreas.
- 2.2- Utilizar el E.M.C. como principal vía para la preparación de los cuadros y docentes.
- 2.3- Prestar atención priorizada a la micro universidad.
- 2.4- Instrumentar el plan de superación del personal de apoyo a la docencia y del personal que lo necesite para el desempeño de sus funciones.
- 2.5- Preparar a los cuadros, reservas y prereservas especiales pedagógicas a partir de la necesidad que genera la dirección científica del trabajo.

Área III

- 3.1- Preparar a los profesores de proyectos para la producción de software.
- 3.2- Preparar las condiciones para acceder siempre que se necesite a la flexibilidad de los programas del Instituto de Informática.
- 3.3- Configurar la Intranet del Centro

Dentro de los objetivos estratégicos que persigue la organización con el desarrollo de la Intranet están:

1. Contar con una aplicación para la gestión de la información referente a los estudiantes, profesores y asignaturas.
2. Contar con una herramienta que facilite el proceso de entrada y salida de los estudiantes al Centro.
3. Brindar de forma organizada todo el material docente de los estudiantes.
4. Automatizar la realización de operaciones de cálculo con dicho material docente.
5. Realizar reportes docentes.
6. Digitalizar la información referente a los estudiantes graduados para una mejor manipulación de la misma.

1.3.2 - Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

En la actualidad el proceso de gestión de la información correspondiente a los estudiantes que ingresan al Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, se realiza de forma tradicional; sus datos personales tales como: carné de identidad, nombre, dirección particular, etcétera; son registrados para su posterior uso y constancia.

A medida que avanza el curso, la secretaria docente va archivando en el expediente del estudiante los resultados académicos en cada una de las asignaturas vencidas, además de los logros relevantes obtenidos por el mismo. Todo este proceso se torna engorroso en reiteradas ocasiones dado el cúmulo de información a procesar por la misma. Además, está sujeto a errores humanos, de deterioro o pérdida de la información.

Estas causas conllevan a ineficiencias en la manipulación de la información y retrasos en su entrega. Es por ello, que se hace necesario la confección de una herramienta para erradicar los problemas antes expuestos y ganar en eficiencia y rapidez.

1.4 – Descripción de los sistemas existentes

Se han desarrollado en el país varios software para la gestión docente en gran parte de los niveles de enseñanza que están concebidos por nuestro Sistema de Educación, la mayoría de ellos dirigidos a la Enseñanza Superior. Sin embargo, ninguno de ellos se adecua a las características del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, lo que hace que nuestra propuesta sea una herramienta novedosa y de gran utilidad para esta Institución, de ahí, la importancia de la misma.

Idea a defender

La construcción de una solución basada en servicios Web con procesos clientes/servidores distribuidos que posibilite la creación de un modelo de Intranet para el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” que abarque en un momento determinado el manejo de la información docente de dicha entidad.

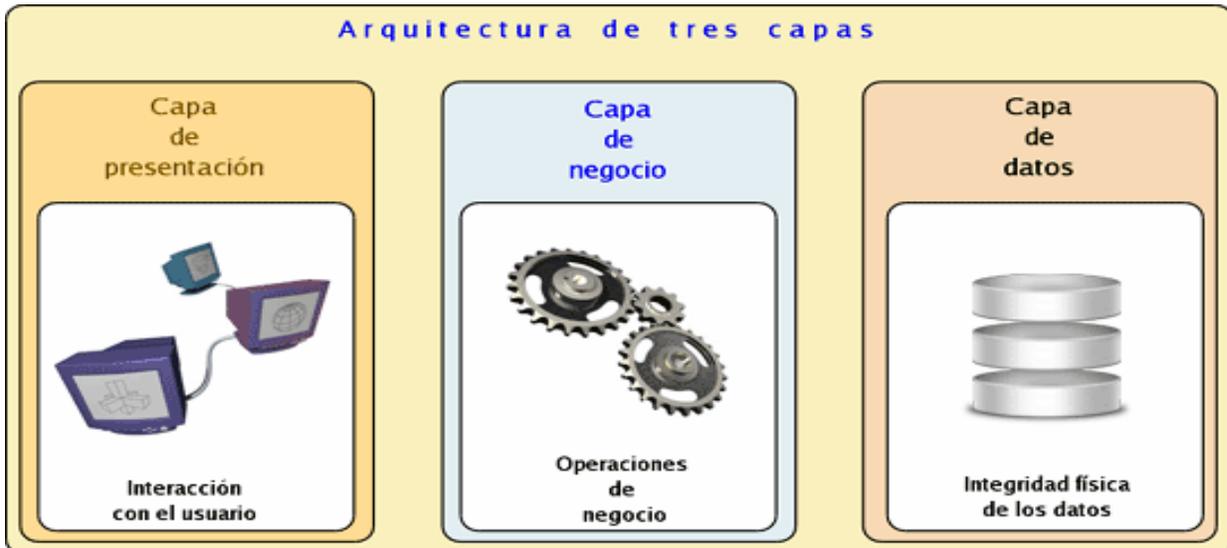
1.5 – Tendencias, metodologías y tecnologías actuales

1.5.1 - Arquitectura de desarrollo de N Capas

La Arquitectura de Aplicaciones en n-capas se ha convertido en el estándar para el software empresarial. Se caracteriza por la descomposición de las aplicaciones.

- ✓ Proporciona una escalabilidad, capacidad de administración y utilización de recursos mejorados.
- ✓ Cada capa es un grupo de componentes que realiza una función específica.
- ✓ Se puede actualizar una capa sin recompilar otras capas.

Arquitectura de 3 capas



- ✓ Capa de Presentación.
- ✓ Capa de Negocios.
- ✓ Capa de Datos.

1. Presentación

Como su nombre indica, se limita a la navegabilidad y a gestionar todos aquellos aspectos relacionados con la lógica de presentación de la aplicación, como comprobación de datos de entrada, formatos de salida, internacionalización de la aplicación, etc. [4]

2. Negocio o Dominio

El resultado del análisis funcional de la aplicación, viene a ser la identificación del conjunto de reglas de negocio que abstraen el problema real a tratar. Estas son las que realmente suponen el motor del sistema, dado que se basan en el funcionamiento del modelo real. [4]

3. Acceso a Datos

Esta capa es la encargada de persistir las entidades que se manejan en negocio, el acceso a los datos almacenados, la actualización, etc., aunque puede ofrecer servicios relacionados con la persistencia o recuperación de información más complejos. [4]

1.5.2 – Fundamentación de la metodología utilizada

Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML)

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML – Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. [5]

Con UML nos debemos olvidar del protagonismo excesivo que se le da al diagrama de clases, este representa una parte importante del sistema, pero solo representa una vista estática, es decir muestra al sistema parado. Sabemos su estructura pero no sabemos que le sucede a sus diferentes partes cuando el sistema empieza a funcionar. UML introduce nuevos diagramas que representa una visión dinámica del sistema. Es decir, gracias al diseño de la parte dinámica del sistema podemos darnos cuenta en la fase de diseño de problemas de la estructura al propagar errores o de las partes que necesitan ser sincronizadas, así como del estado de cada una de las instancias en cada momento. El diagrama de clases continua siendo muy importante, pero se debe tener en cuenta que su representación es limitada, y que ayuda a diseñar un sistema robusto con partes reutilizables, pero no a solucionar problemas de propagación de mensajes ni de sincronización o recuperación ante estados de error. En resumen, un sistema debe estar bien diseñado, pero también debe funcionar bien. [5]

UML también intenta solucionar el problema de propiedad de código que se da con los desarrolladores, al implementar un lenguaje de modelado común para todos los desarrollos se crea una documentación también común, que cualquier desarrollador con conocimientos de UML será capaz de entender, independientemente del lenguaje utilizado para el desarrollo. [5]

UML es ahora un estándar, no existe otra especificación de diseño orientado a objetos, ya que es el resultado de las tres opciones existentes en el mercado. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos, tanto informáticos como de arquitectura, o de cualquier otra rama. [5]

UML permite la modificación de todos sus miembros mediante estereotipos y restricciones. Un estereotipo nos permite indicar especificaciones del lenguaje al que se refiere el diagrama de UML. Una restricción identifica un comportamiento forzado de una clase o relación, es decir mediante la restricción estamos forzando el comportamiento que debe tener el objeto al que se le aplica. [5]

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado Racional o RUP (Rational Unified Process), es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. [6]

a.) Guiado/Manejado por Casos de Uso: La razón de ser de un sistema software es servir a usuarios ya sean humanos u otros sistemas; un caso de uso es una facilidad que el software debe proveer a sus usuarios. Los casos de uso reemplazan la antigua especificación funcional tradicional y constituyen la guía fundamental establecida para las actividades a realizar durante todo el proceso de desarrollo incluyendo el diseño, la implementación y las pruebas del sistema.

b.) Centrado en Arquitectura: La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por plataformas software, sistemas operativos, manejadores de bases de datos, protocolos, consideraciones de desarrollo como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Los casos de uso guían el desarrollo de la arquitectura y la arquitectura se realimenta en los casos

de uso, los dos juntos permiten conceptualizar, gestionar y desarrollar adecuadamente el software. [6]

c.) Iterativo e Incremental: Para hacer más manejable un proyecto se recomienda dividirlo en ciclos. Para cada ciclo se establecen fases de referencia, cada una de las cuales debe ser considerada como un mini proyecto cuyo núcleo fundamental está constituido por una o más iteraciones de las actividades principales básicas de cualquier proceso de desarrollo.

d.) Desarrollo basado en Componentes: La creación de sistemas intensivos en software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o que se desarrollen y maduran sus componentes. [6]

e.) Utilización de un Único Lenguaje de Modelamiento: UML es adoptado como Único Lenguaje de Modelamiento para el desarrollo de todos los modelos.

f.) Proceso Integrado: Se establece una estructura que abarque los ciclos, fases, flujos de trabajo, mitigación de riesgos, control de calidad, gestión del proyecto y control de configuración; el proceso unificado establece una estructura que integra todas estas facetas. Además esta estructura cubre a los vendedores y desarrolladores de herramientas para soportar la automatización del proceso, soportar flujos individuales de trabajo, para construir los diferentes modelos e integrar el trabajo a través del ciclo de vida y a través de todos los modelos. [6]

1.5.3 – Tecnologías Web

Tecnologías Cliente

Navegador Web

- ✓ Internet Explorer
- ✓ Netscape Navigator

Tecnologías de programación

- ✓ HTML
- ✓ Hojas de Estilo en Cascada (CSS)
- ✓ JavaScript

Tecnologías Servidor

Servidor Web

- ✓ Internet Information Server (IIS)
- ✓ Apache

Tecnologías de Programación

- ✓ PHP
- ✓ ASP
- ✓ ASP.NET

Internet Explorer: Este navegador es el más popular en Windows, la característica más importante de este navegador es que viene integrado con el sistema operativo, esto tiene unos efectos secundarios positivos y negativos, por ejemplo: el programa se carga rápidamente ya que la mayoría del programa se carga en la memoria al iniciar Windows, no es posible desinstalarlo, si queremos usar otro navegador también tenemos que quedarnos con éste. También existía una versión para Macintosh que ya no se desarrolla.

Sus principales características son las siguientes: **[7]**

- Herramientas para privacidad Web.
- Recopilación de errores.
- Barra de herramientas de imágenes.
- Barra multimedia.

- Cambio automático del tamaño de la imagen.
- Nuevo diseño inteligente.
- Outlook® Express 6.0.
- Plataforma DHTML de Internet Explorer.
- Compatible con CSS de nivel 1.
- Compatibilidad multimedia mejorada con SMIL 2.0 Working Draft.
- IFrames de contenido restringido.
- Eventos de la rueda del Mouse.
- Integración en .NET.
- Elipses automáticas para desbordamiento de texto. [7]

NetScape Navigator: Es uno de los clientes Web más utilizados hasta el momento. Desde este cliente gráfico se pueden acceder a los distintos servicios de Internet. Una de las características más importantes es que integra un lector de correo electrónico y un lector de noticias. Estos dos lectores podemos encontrarlos en otras versiones como aplicaciones separadas con el nombre de NetScape Mail y NetScape News respectivamente. [8(a)]

Características de Netscape Navigator: [8(b)] y [7].

- El Navegador Tabulado que permite ver múltiples sitios de forma más rápida.
- Favoritos en pestañas separadas.
- Poderoso Administrador de Download.
- Pausar las descargas y luego resumirlas.
- Guarda páginas Web con todos los gráficos e imágenes.
- Ver más contenido Web en modo Pantalla Completa.
- Nuevas funciones de impresión.
- Dos nuevas funciones de privacidad basadas en el estándar P3P. [8(b)] y [7].

HTML: Es el lenguaje con el que se escriben las páginas Web. Estas páginas pueden ser vistas por el usuario mediante un tipo de aplicación llamada navegador.

Podemos decir por lo tanto que el HTML es el lenguaje usado por los navegadores para mostrar las páginas Web al usuario, siendo hoy en día la interfase más extendida en la red. [9]

Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto.

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos. No se pensó que la Web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. Numerosos estándares se han presentado ya. El HTML 4.01 es el último estándar a septiembre de 2001. [9]

Esta evolución tan anárquica del HTML ha supuesto toda una serie de inconvenientes y deficiencias que han debido ser superados con la introducción de otras tecnologías accesorias capaces de organizar, optimizar y automatizar el funcionamiento de las Web. Ejemplo de estas son las CSS, JavaScript u otros.

Otros de los problemas que han acompañado al HTML es la diversidad de navegadores presentes en el mercado los cuales no son capaces de interpretar un mismo código de una manera unificada. Esto obliga al webmaster a, una vez creada su página, comprobar que esta puede ser leída satisfactoriamente por todos los navegadores, o al menos, los más utilizados.

Además del navegador necesario para ver los resultados de nuestro trabajo,

necesitamos evidentemente otra herramienta capaz de crear la página en si. Un archivo HTML (una página) no es más que un texto. Es por ello que para programar en HTML necesitamos un editor de textos. **[9]**

Es recomendable usar el Bloc de Notas que viene con windows, u otro editor de textos sencillo. Hay que tener cuidado con algunos editores más complejos como Wordpad o Microsoft Word, pues colocan su propio código especial al guardar las páginas y HTML es únicamente texto plano, con lo que podremos tener problemas. **[9]**

Hojas de Estilo en Cascada (CSS): El modo de funcionamiento de las CSS consiste en definir, mediante una sintaxis especial, la forma de presentación que le aplicaremos a: **[10]**

- Una Web entera, de modo que se puede definir la forma de toda la Web de una sola vez.
- Un documento HTML o página, se puede definir la forma, en un pequeño trozo de código en la cabecera, a toda la página.
- Una porción del documento, aplicando estilos visibles en un trozo de la página.
- Una etiqueta en concreto, llegando incluso a poder definir varios estilos diferentes para una sola etiqueta. Esto es muy importante ya que ofrece potencia en nuestra programación. Podemos definir, por ejemplo, varios tipos de párrafos: en rojo, en azul, con márgenes, sin ellos, etc. **[10]**

La potencia de la tecnología salta a la vista. Pero no solo se queda aquí, ya que además esta sintaxis CSS permite aplicar al documento un formato de modo mucho más exacto. Si antes el HTML se nos quedaba corto para maquetar las páginas y teníamos que utilizar trucos para conseguir nuestros efectos, ahora tenemos muchas más herramientas que nos permiten definir esta forma:

- Podemos definir la distancia entre líneas del documento.
- Se puede aplicar indentado a las primeras líneas del párrafo.
- Podemos colocar elementos en la página con mayor precisión, y sin lugar a errores.
- Y mucho más, como definir la visibilidad de los elementos, márgenes, subrayados, tachados, etc. **[10]**

Y seguimos mostrando ventajas, ya que si con el HTML tan sólo podíamos definir atributos en las páginas con píxeles y porcentajes, ahora podemos definir utilizando muchas más unidades como:

- Píxel (px) y porcentaje (%), como antes.
- Pulgadas (in).
- Puntos (Pts).
- Centímetros (cm.). **[10]**

JavaScript: Es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página Web. Con JavaScript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones JavaScript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador. **[11]**

JavaScript es el siguiente paso, después del HTML, que puede dar un programador de la Web que decida mejorar sus páginas y la potencia de sus proyectos. Es un lenguaje de programación bastante sencillo y pensado para hacer las cosas con rapidez, a veces con ligereza. Incluso las personas que no tengan una experiencia previa en la programación podrán aprender este lenguaje con facilidad y utilizarlo en toda su potencia con sólo un poco de práctica.

Entre las acciones típicas que se pueden realizar en JavaScript tenemos dos vertientes. Por un lado los efectos especiales sobre páginas Web, para crear contenidos dinámicos y elementos de la página que tengan movimiento, cambien de color o cualquier otro dinamismo. Por el otro, JavaScript nos permite ejecutar instrucciones como respuesta a las acciones del usuario, con lo que podemos crear páginas interactivas con programas como calculadoras, agendas, o tablas de cálculo.

[11]

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, permite la programación de pequeños scripts, pero también de programas más grandes, orientados a objetos, con funciones, estructuras de datos complejas, etc. Toda esta potencia de JavaScript se pone a disposición del programador, que se convierte en el verdadero dueño y controlador de cada cosa que ocurre en la página. **[11]**

Internet Information Server (IIS): Las características agregadas en seguridad se aprovechan de las últimas tecnologías de cifrado y métodos de autenticación mediante certificados de cliente y servidor. Una de las formas que tiene IIS de asegurar los datos es mediante SSL (*Secure Sockets Layer*). Esto proporciona un método para transferir datos entre el cliente y el servidor de forma segura, permitiendo también que el servidor pueda comprobar al cliente antes de que inicie una sesión de usuario. **[12]**

Otra característica nueva es la autenticación implícita que permite a los administradores autenticar a los usuarios de forma segura a través de servidores de seguridad y proxy.

IIS 5.0 también es capaz de impedir que aquellos usuarios con direcciones IP conocidas obtengan acceso no autorizado al servidor, permitiendo especificar la información apropiada en una lista de restricciones. [12]

Volviendo de nuevo a la seguridad, IIS tiene integrado el protocolo Kerberos v5 (como le ocurre al sistema operativo). El almacenamiento de certificados se integra ahora con el almacenamiento CryptoAPI de Windows. Se puede utilizar el administrador de certificados de Windows para hacer una copia de seguridad, guardar y configurar los certificados. [12]

Además, la administración de la seguridad del servidor IIS es una tarea fácilmente ejecutable a base de asistentes para la seguridad. Se pueden definir permisos de acceso en directorios virtuales e incluso en archivos, de forma que el asistente actualizará los permisos NTFS para reflejar los cambios. Si se trabaja con entidades emisoras de certificados, es posible gestionar la lista de certificados de confianza (*CTL, Certificate Trust List*) con el asistente para CTL.

Apache: Es el servidor Web por excelencia. En la figura 2.1 se muestran las estadísticas de la utilización de los principales servidores Web y el desarrollo y predominio del Apache es evidente. Es por ello que se considera una tecnología estable y en franco desarrollo lo que mueve a su utilización como servidor Web para la Intranet. [13]

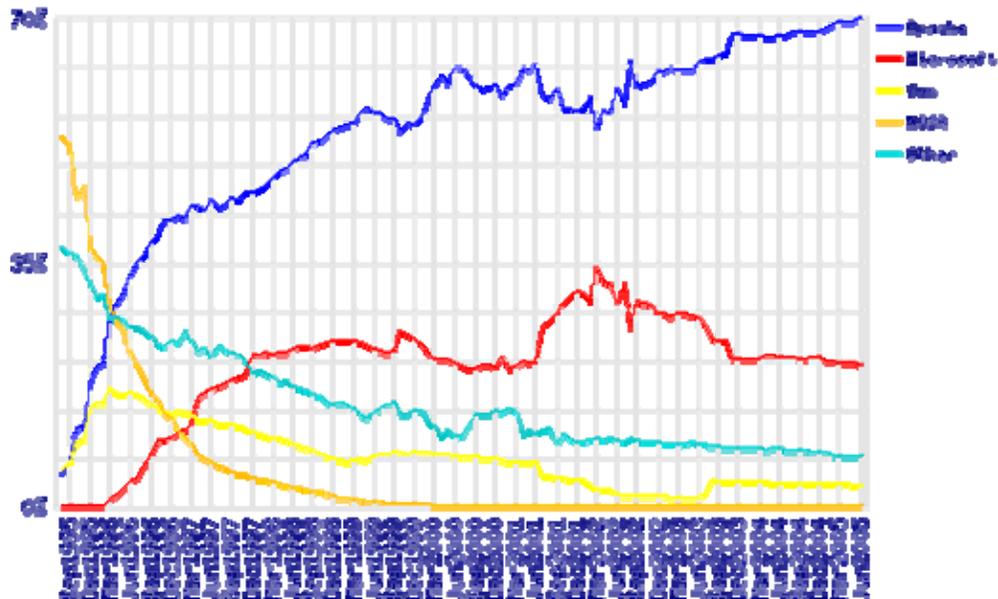


Figura 1. Comparación del uso de los principales servidores de aplicaciones Web desde septiembre de 1995 hasta junio de 2005.

Entre sus características más sobresalientes están: **[13]**

1. *Fiabilidad:* Alrededor del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan con Apache.
2. *Gratuidad:* Apache es totalmente gratuito, y se distribuye bajo la licencia Apache Software License, que permite la modificación del código.
3. *Extensibilidad:* Se pueden añadir módulos para ampliar las ya de por si amplias capacidades de Apache. Hay una amplia variedad de módulos, que permiten desde generar contenido dinámico (con PHP, Java, Perl, Python, etc.), monitorizar el rendimiento del servidor, atender peticiones encriptadas por SSL, hasta crear servidores virtuales por IP o por nombre (varias direcciones Web son manejadas en un mismo servidor) y limitar el ancho de banda para cada uno de ellos. Dichos módulos incluso pueden ser creados por cualquier persona con conocimientos de programación. **[13]**

PHP: El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, o sea, que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C. **[14]**

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML. **[14]**



Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. **[14]**

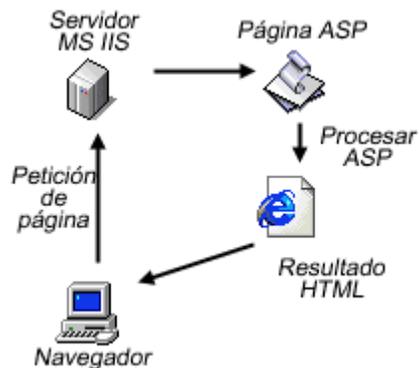
Algunos aspectos importantes a considerar del lenguaje son: **[13]**

1. Es libre, lo que implica menores costos y servidores más baratos que otras alternativas, a la vez que el tiempo entre el hallazgo de un fallo y su resolución es más corto. Además, el volumen de código PHP libre es mucho mayor que en otras tecnologías, siendo superado por Perl, que es más antiguo. **[13]**

2. Es muy rápido. Su integración con la base de datos MySQL, también veloz, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas para sitios de tamaño medio-bajo.
3. Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja. **[13]**
4. PHP es relativamente multiplataforma. Funciona en toda máquina que sea capaz de compilar su código, entre ellas diversos sistemas operativos para PC y diversos Unix. El código escrito en PHP en cualquier plataforma funciona exactamente igual.
5. El acceso a las bases de datos de PHP es muy heterogéneo, pues dispone de un juego de funciones distinto por cada gestor. **[13]**
6. PHP es suficientemente versátil y potente como para hacer tanto aplicaciones grandes que necesiten acceder a recursos a bajo nivel del sistema como pequeños scripts que envíen por correo electrónico un formulario rellenado por el usuario. **[13]**

ASP: Es una tecnología desarrollada por MS para crear páginas Web de contenido dinámico apoyándose en scripts ejecutados en el servidor. Básicamente una página ASP es una mezcla entre una página HTML y un programa que da como resultado una página HTML que es enviada al cliente (navegador).

Estos scripts o programas pueden en ASP ser escritos en uno de estos dos lenguajes de programación VBScript o JavaScript, pero el más extendido es VBScript. **[15]**



ASP es una tecnología que pertenece a la parte servidor, por esto no es necesario que el cliente o navegador la soporte, ya que se ejecuta en el servidor, sí que deberemos buscar un servidor que nos soporte este tipo de tecnología para que nuestras páginas corran correctamente. [15]

Hay que destacar que ASP es una tecnología propietaria de Microsoft, y que el uso de esta tecnología implica el uso de los productos de Microsoft: MS Internet Information System y MS Windows en el servidor. [15]

ASP.NET: Es un marco de trabajo de programación generado en Common Language Runtime que puede utilizarse en un servidor para generar eficaces aplicaciones Web. ASP.NET ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores: [16].

- **Mejor rendimiento.** ASP.NET es un código de Common Language Runtime compilado que se ejecuta en el servidor. A diferencia de sus predecesores, ASP.NET puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación just-in-time, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento. Esto supone un incremento espectacular del rendimiento antes de siquiera escribir una línea de código. [16].
- **Compatibilidad con herramientas de primer nivel.** El marco de trabajo de ASP.NET se complementa con un diseñador y una caja de herramientas muy

completos en el entorno integrado de programación (Integrated Development Environment, IDE) de Visual Studio. La edición WYSIWYG, los controles de servidor de arrastrar y colocar y la implementación automática son sólo algunas de las características que proporciona esta eficaz herramienta. [16].

- **Eficacia y flexibilidad.** Debido a que ASP.NET se basa en Common Language Runtime, la eficacia y la flexibilidad de toda esa plataforma se encuentra disponible para los programadores de aplicaciones Web. La biblioteca de clases de .NET Framework, la Mensajería y las soluciones de Acceso a datos se encuentran accesibles desde el Web de manera uniforme. ASP.NET es también independiente del lenguaje, por lo que puede elegir el lenguaje que mejor se adapte a la aplicación o dividir la aplicación en varios lenguajes. Además, la interoperabilidad de Common Language Runtime garantiza que la inversión existente en programación basada en COM se conserva al migrar a ASP.NET. [16].
- **Simplicidad.** ASP.NET facilita la realización de tareas comunes, desde el sencillo envío de formularios y la autenticación del cliente hasta la implementación y la configuración de sitios. Por ejemplo, el marco de trabajo de página de ASP.NET permite generar interfaces de usuario, que separan claramente la lógica de aplicación del código de presentación, y controlar eventos en un sencillo modelo de procesamiento de formularios de tipo Visual Basic. Además, Common Language Runtime simplifica la programación, con servicios de código administrado como el recuento de referencia automático y el recolector de elementos no utilizados. [16].
- **Facilidad de uso.** ASP.NET emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. Debido a que la información de configuración se almacena como texto sin formato, se puede aplicar la nueva configuración sin la ayuda de herramientas de administración local. Esta filosofía de

"administración local cero" se extiende asimismo a la implementación de las aplicaciones ASP.NET Framework. Una aplicación ASP.NET Framework se implementa en un servidor sencillamente mediante la copia de los archivos necesarios al servidor. No se requiere el reinicio del servidor, ni siquiera para implementar o reemplazar el código compilado en ejecución. [16].

- **Escalabilidad y disponibilidad.** ASP.NET se ha diseñado teniendo en cuenta la escalabilidad, con características diseñadas específicamente a medida, con el fin de mejorar el rendimiento en entornos agrupados y de múltiples procesadores. Además, el motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes. [16].
- **Posibilidad de personalización y extensibilidad.** ASP.NET presenta una arquitectura bien diseñada que permite a los programadores insertar su código en el nivel adecuado. De hecho, es posible extender o reemplazar cualquier subcomponente del motor de tiempo de ejecución de ASP.NET con su propio componente escrito personalizado. La implementación de la autenticación personalizada o de los servicios de estado nunca ha sido más fácil.
- **Seguridad.** Con la autenticación de Windows integrada y la configuración por aplicación, se puede tener la completa seguridad de que las aplicaciones están a salvo. [16].

1.5.4 – Sistemas Gestores de Bases de Datos

Lenguaje de Consulta Estructurado SQL

SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. El nombre "SQL" es una abreviatura de Structured Query Language (Lenguaje de Consultas Estructurado). Como su propio nombre

indica, SQL es un lenguaje informático que se puede utilizar para interactuar con una base de datos y más concretamente con un tipo específico llamado base de datos relacional.

MySQL: Es un gestor de base de datos sencillo de usar e increíblemente rápido. También es uno de los motores de base de datos más usados en Internet, la principal razón de esto es que es gratis para aplicaciones no comerciales. [17]

Las características principales de MySQL son:

- **Es un gestor de base de datos.** Una base de datos es un conjunto de datos y un gestor de base de datos es una aplicación capaz de manejar este conjunto de datos de manera eficiente y cómoda.
- **Es una base de datos relacional.** Una base de datos relacional es un conjunto de datos que están almacenados en tablas entre las cuales se establecen unas relaciones para manejar los datos de una forma eficiente y segura. Para usar y gestionar una base de datos relacional se usa el lenguaje estándar de programación SQL. [17]
- **Es Open Source.** El código fuente de MySQL se puede descargar y está accesible a cualquiera, por otra parte, usa la licencia GPL para aplicaciones no comerciales.
- **Es una base de datos muy rápida, segura y fácil de usar.** Gracias a la colaboración de muchos usuarios, la base de datos se ha ido mejorando optimizándose en velocidad. Por eso es una de las bases de datos más usadas en Internet.
- **Existe una gran cantidad de software que la usa.** [17]

SQLServer: Microsoft SQL Server pertenece a la familia de las RDBMS (Sistemas de Administración de Base de Datos), operando en una arquitectura cliente/servidor

de gran rendimiento. Su desarrollo fue orientado para hacer posible manejar grandes volúmenes de información, y un elevado número de transacciones, sobre redes basadas en Microsoft Windows NT. **[18(a)]** y **[18(b)]**.

Posee una arquitectura abierta, lo que hace posible su interacción con otros sistemas como UNIX. En su CD de instalación se distribuye las versiones para las distintas plataformas de hardware (*Intel, Alpha, MIPS, etc.*). Se brindan además herramientas para el cliente.

El motor de SQL Server admite aplicaciones exigentes, entre las cuales podemos encontrar aplicaciones de ayuda en toma de decisiones y procesamiento de transacciones en línea, mediante la versión de Microsoft del SQL (Transact-SQL), el cual se explicará más adelante. **[18(a)]** y **[18(b)]**.

SQL Server permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales consisten en instrucciones SQL que se almacenan dentro de una base de datos de SQL Server.

Esto hace más práctico su uso, ya que permite instrumentar consultas y transacciones muy desarrolladas dentro de los procedimientos almacenados, y después vincularse a ellos mediante la aplicación cliente.

Los procedimientos almacenados presentan además otra gran ventaja, se ejecutan más rápido que instrucciones SQL independientes. **[18(a)]** y **[18(b)]**.

Es muy importante hacer el mayor uso posible de ellos, ya que centralizan mucha de la política de la base de datos en un solo lugar, en vez de, por ejemplo, distribuirlo en la codificación de las aplicaciones cliente (lo que presenta enormes inconvenientes si un proyecto es realizado por más de una persona, lo que aumentaría una probabilidad de errores).

A la hora de modificar políticas en la estructura de la base de datos, los procedimientos almacenados nos proporcionan una gran facilidad y centralización para que estas modificaciones sean exitosas.

Otra ventaja también destacable de los procedimientos almacenados es la seguridad. Por ejemplo, podemos dar permisos sobre determinado procedimiento a un usuario en particular, pero no darlo a las tablas subyacentes, de ésta manera sólo se permitirá la modificación de los datos de una manera preestablecida. [18(a)] y [18(b)].

1.5.5 – Herramienta de desarrollo

Macromedia Dreamweaver: Macromedia Dreamweaver es el editor de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio Web más completo para una gran empresa. [19].

Entre las ventajas de este programa, destaca que extiende las capacidades de los navegadores de Web y los dispositivos con conexión a Internet. Esto, porque Macromedia está diseñado para aprovechar las capacidades del reproductor Macromedia Flash Player, tecnología que posee actualmente la más amplia cobertura en Internet, ya que está presente en el 98% de los usuarios de la Web. Industrias como Apple, IBM, Intel, Liberate, Microsoft, OpenTV, Sony Ericsson y Sun Microsystems ya dieron su respaldo a esta nueva familia de productos. [20].

Dreamweaver combina facilidad y potencia en un entorno de desarrollo integrado para los sitios Web ColdFusion, HTML, XHTML, ASP, ASP.NET, JSP, o PHP. El producto permite un control completo sobre el código y el diseño con la precisión de las herramientas de presentación y las potentes características de codificación como sugerencias de código, editor de etiquetas, codificación del color ampliable, selector de etiquetas, fragmentos y validación de código. El nuevo espacio de trabajo

integrado, compartido con Macromedia Flash y Fireworks incluye ventanas de documentos con fichas, grupos de paneles acoplables, barras de herramientas personalizables y exploración integrada de archivos. También, por primera vez, Dreamweaver incluye con calidad profesional, presentaciones preconstruidas y código, incluyendo las estructuras del sitio, informes, plantillas de accesibilidad, y funciones de JavaScript para la interactividad del lado del cliente. [20].

1.6 – Conclusiones

La solución que propone este proyecto se basa en la construcción de una Intranet, centrándose fundamentalmente en el desarrollo de la primera versión del módulo docente del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”. Después de haber hecho un análisis profundo de las tendencias, tecnologías Web, los lenguajes de programación, gestores de bases de datos; se exponen las razones por las cuales ha sido seleccionada la metodología RUP, como guía para la documentación del software propuesto, así como el uso del UML como lenguaje para modelar el análisis y diseño. El uso de la arquitectura de tres capas, la cual permite el desarrollo independiente del proyecto en cuanto a: Diseño de Interfaz, Lógica del Negocio y Acceso a Datos.

Además se selecciona HTML que es el lenguaje con el que se escriben las páginas Web y PHP como lenguaje de programación que corre desde el servidor; al Apache como servidor HTTP y al Macromedia Dreamweaver como herramienta de desarrollo visual de páginas Web. A nivel de la capa de datos, las opciones son varias y cualquiera de ellas resulta beneficiosa, por lo que se decide trabajar en función de lograr un sistema multiplataforma, aunque para el desarrollo concreto del proyecto se escoge MySQL.

Toda esta elección, fue realizada sobre la consideración de las potencialidades de dichas herramientas y lenguajes para llevar a cabo con calidad y eficiencia la implementación del software propuesto.

Capítulo 2 – Modelo del Negocio

2.1 – Introducción

En este capítulo se describen los procesos de negocio que se llevan a cabo en el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”. Para realizar esta descripción se utilizará UML como lenguaje de modelado y se seguirán los pasos dados según la metodología RUP.

2.2 – Descripción del Modelo de Negocio

El modelado del negocio es una técnica que permite comprender los procesos de negocio de la organización y se desarrolla en dos pasos: **[21]**

1. Confección de un modelo de casos de uso del negocio que identifique los actores y casos de uso del negocio que utilicen los actores.
2. Desarrollo de un modelo de objetos del negocio compuesto por trabajadores y entidades del negocio que juntos realizan los casos de uso del negocio. **[21]**.

El objetivo fundamental del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” es formar técnicos informáticos de calidad, resultando la gestión docente – educativa imprescindible para el cumplimiento de tan noble propósito.

Cuando a un estudiante se le otorga esta carrera, debe matricularse en la secretaría del centro. La matrícula se hace de forma manual, tomando todos los datos del estudiante. Al comenzar un nuevo curso, el estudiante debe ir a la secretaría a realizar la re-matrícula, que es el proceso mediante el cual se actualizan los datos del mismo.

El estudiante durante su estancia en el centro tiene que vencer una serie de asignaturas cuyas evaluaciones son implementadas y aplicadas por los profesores de las mismas. La secretaria, por su parte, conforma el registro de calificaciones con

los resultados obtenidos, documento que pasa a ser la constancia de estas actividades docentes.

Por otra parte, el personal del Centro solo tiene acceso a esta información a través de la secretaria docente, dado que ella es la única persona autorizada para manipular dicha información.

De lo expuesto anteriormente se desprenden los siguientes procesos de negocio:

- Solicitar Matrícula: Proceso mediante el cual el estudiante ingresa al Centro.
- Realizar Re-Matrícula: Proceso que se realiza al iniciar un nuevo curso con el objetivo de actualizar los datos de los estudiantes.
- Solicitar Licencia: Proceso mediante el cual el estudiante solicita una licencia docente.
- Solicitar Traslado: Proceso mediante el cual el estudiante solicita un traslado a otro Centro.
- Solicitar Baja: Proceso mediante el cual el estudiante solicita la baja docente del Centro.
- Consultar datos: Proceso mediante el cual el estudiante, el profesor y/o los directivos del Centro solicitan reportes a la secretaría docente.
- Actualizar Evaluaciones: Proceso mediante el cual los profesores actualizan las evaluaciones de los estudiantes.

2.3 – Reglas del negocio a considerar

El estudiante de nuevo ingreso, debe estar en los listados de pre-matrícula, de lo contrario no podrá iniciar estudios en esta Institución. Una vez matriculado, al estudiante se le asigna un grupo de acuerdo a las características definidas por el Centro.

La re-matrícula solo se realiza a los estudiantes que ya fueron registrados por la secretaria en cursos anteriores, con el objetivo de mantener actualizados los datos del mismo.

Durante su formación como futuro profesional, el estudiante recibe asignaturas que pertenecen a una disciplina, y dicha disciplina pertenecen a un plan de estudio. Estas asignaturas, según el plan de estudio, deben ser cursadas en un año docente -curso escolar-. Las asignaturas pueden ser evaluadas a través de trabajos de control, trabajos de cursos, proyectos, seminarios, etc. Los profesores son los encargados de confeccionar y aplicar las evaluaciones referentes a la asignatura impartida. El registro de evaluaciones de los estudiantes lo actualiza la secretaria. Los estudiantes pueden solicitar a la secretaría sus notas al terminar cada año.

Los estudiantes deben cumplimentar 4 años lectivos para obtener el título final que los acredita como graduados de técnico medio en la especialidad de informática.

Para un estudiante solicitar licencia docente tiene que presentar razones que justifiquen su decisión y lo debe autorizar la dirección del centro. La licencia docente solo es válida por un año.

El traslado de un estudiante se realiza autorizado por la secretaría general del centro al analizar las causas presentadas, entre las cuales se encuentra cambio de dirección, enfermedad, entre otras que justifiquen esta decisión.

Un estudiante solicita baja cuando decide abandonar la carrera por algún motivo, el cual es analizado y aprobado por la dirección del centro.

A la secretaría del centro se le solicitan informes referentes al funcionamiento docente-educativo, esta información puede ser solicitada por el Consejo de Dirección o por los profesores.

Los estudiantes graduados pueden solicitar a la secretaria de dicho centro, información referida a sus certificados docentes, durante un período relativo a 20 años.

2.4 – Modelo de Casos de Uso del Negocio

El Modelo de Casos de Uso del Negocio describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio en correspondencia con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios. Este modelo permite a los modeladores comprender mejor qué valor proporciona el negocio a sus actores. [22].

Este modelo es definido a través de tres elementos: el diagrama de casos de uso del negocio, la descripción de los casos de uso del negocio y el diagrama de actividades. [22].

2.4.1 – Actores del negocio

Actor	Justificación
Graduado	Es el interesado en obtener las notas que alcanzó cuando cursaba estudios en el centro.
Estudiante	Es el interesado en matricular, re-matricular, pedir licencia, baja o traslado de centro.
Profesor	Es el encargado de entregar la información correspondiente a

	los estudiantes, actualizar sus notas y todo lo referente a la asignatura que imparte.
Usuario	Son aquellas personas –profesores, estudiantes y graduados– que solicitan diversa información docente relacionada con el centro.

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio

2.4.2 – Diagramas de casos de uso del negocio

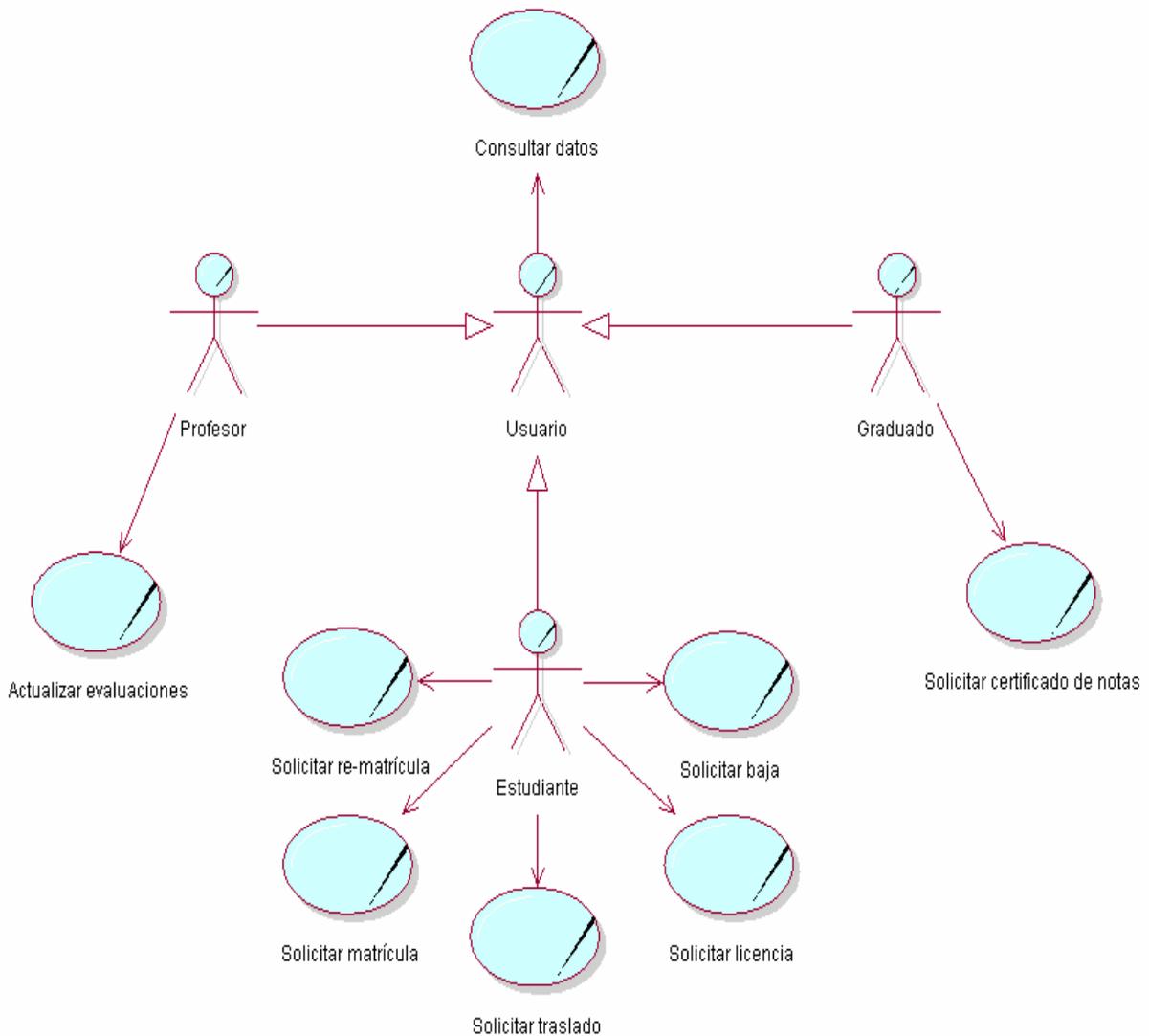


Figura 2. Diagramas de casos de uso del negocio

2.4.3 – Trabajadores del negocio

Trabajador	Justificación
Secretaria	Es la encargada de realizar la matrícula, actualizar los datos del estudiante y emitir reportes.
Directivos	Son los encargados de analizar las solicitudes de Baja, Traslado y Licencia.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio

2.4.4 – Descripción de los casos de uso del negocio

Caso de Uso del Negocio	Solicitar Matrícula
Actores	Estudiante (Inicia)
Propósito	Matricular un estudiante nuevo
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el estudiante llega a la secretaría del centro, entrega los datos solicitados a la secretaria, esta determina si están completos, si no es así los rechaza, de lo contrario el estudiante queda matriculado, terminando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El estudiante llega a la secretaría docente del centro en el cual va a matricular. 3- El estudiante entrega los datos solicitados. 6- El estudiante recibe la notificación de que ha sido	2- La secretaria le pide los datos necesarios para llenar la planilla de matrícula. 4- La secretaria analiza los datos entregados. 5- La secretaria llena la planilla de matrícula e informa al estudiante que ha sido matriculado.

matriculado.	
Curso Alternativo de los eventos	
Paso 5	Si los datos del estudiante están incompletos se le notifica el rechazo de su matrícula finalizando así el caso de uso.
Prioridad	Es el principal proceso del negocio.
Mejoras	El proceso de realizar la matrícula será de forma automatizada, permitiendo una eficiencia real en tiempo y esfuerzos. Se brinda además, la posibilidad de obtener múltiples reportes a partir de la planilla; y los datos del estudiante quedarán almacenados para su posterior consulta de una forma más segura. Finalmente, como resultado del proceso saldrá una planilla similar a la que se usa manualmente pero con los datos completamente llenados con el objetivo de imprimirla y adjuntarla al expediente.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar Matrícula

Caso de Uso del Negocio	Solicitar licencia
Actores	Estudiante (Inicia)
Propósito	Solicitar una licencia con el objetivo de separarse de la docencia por un año.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el estudiante por causas muy justificadas solicita una licencia docente, esta es analizada por la dirección del centro quien decide si la solicitud es aceptada o no, en caso de ser aceptada se le otorga la licencia docente al estudiante.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	

Acción del Actor		Respuesta del negocio
<p>1- El estudiante entrega a la secretaria del centro la solicitud de una licencia docente.</p> <p>8- El estudiante recibe la notificación de la licencia aceptada.</p>		<p>2- La secretaria informa dicha solicitud a la dirección del centro, quienes analizan las causas de la misma.</p> <p>3- Los directivos deciden otorgar la licencia al estudiante.</p> <p>4- La dirección informa a la secretaria el consentimiento de la licencia docente al estudiante.</p> <p>5- La secretaria llena la planilla de licencia.</p> <p>6- La secretaria adjunta la planilla al expediente y retira al estudiante del grupo.</p> <p>7- La secretaria informa al estudiante que la licencia le ha sido otorgada.</p>
Curso Alternativo de los eventos		
Paso 3		Si los directivos deciden no otorgar la licencia docente al estudiante, se le informa al mismo y así culmina este caso de uso.
Prioridad	Media	
Mejoras	El proceso no se hará manual y se actualizarán todos los datos del estudiante que esté implicado en tal proceso. Finalmente, se obtendrá como salida una planilla de licencia con los datos que requiere.	

Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar licencia

Caso de Uso del Negocio	Solicitar baja
--------------------------------	----------------

Actores	Estudiante (Inicia)
Propósito	Pedir la baja del centro.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el estudiante decide pedir la baja del centro, esta solicitud la analizan los directivos, culminando el caso de uso cuando la baja es otorgada.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El estudiante hace una solicitud de baja a la secretaria. 5. El estudiante recibe la notificación de la baja.	2- La secretaria entrega los datos a los directivos. 3- Los directivos analizan la solicitud del estudiante. 4- Los directivos informan al estudiante el otorgamiento de la baja.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Media
Mejoras	El proceso no se hará manual, disminuirá el tiempo para realizar la acción y los cambios en los datos del estudiante se efectuarán automáticamente. De este proceso se obtendrá un modelo de baja con los datos requeridos referentes al estudiante que solicita la baja.

Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar baja

Caso de Uso del Negocio	Solicitar traslado
Actores	Estudiante (Inicia)
Propósito	Pedir un traslado para otra Institución.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el estudiante decide pedir un traslado entregando por escrito la solicitud del mismo, la secretaria la recoge, le hace entrega de la solicitud a los directivos, decidiendo estos, si se otorga o no el traslado, culminando el caso de uso con la respuesta de los mismos.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El estudiante hace una solicitud de traslado a la secretaria. 5- El estudiante recibe notificación de traslado.	2- La secretaria entrega datos a los directivos. 3- Los directivos analizan la solicitud de traslado. 4- Informan al estudiante la notificación de traslado aceptado.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Media
Mejoras	El proceso no se hará manual, se actualizará de forma automática el estado del estudiante y todos aquellos cambios que este proceso cause en el grupo del mismo.

Tabla 6. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar traslado

Caso de Uso del Negocio	Solicitar re- matrícula
Actores	Estudiante (Inicia)
Propósito	Confirmar la matrícula ya existente
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el estudiante solicita re-matricularse, para lo cual tiene que acudir a la secretaría para actualizar sus datos. El caso de uso culmina cuando quedan actualizados los datos de los estudiantes.	

Casos de uso asociados		
Curso Normal de los eventos		
Acción del Actor		Respuesta del negocio
<p>1- El estudiante cuando va a comenzar el curso docente, se dirige a la secretaría a actualizar sus datos.</p> <p>2- Entrega la información requerida.</p> <p>6- El estudiante recibe la notificación de que ha sido re-matriculado.</p>		<p>3- La secretaria compara los datos con los de la matrícula y en caso de que hayan modificaciones actualiza la planilla.</p> <p>4- La secretaria actualiza el curso docente en la planilla de re-matrícula.</p> <p>5- Le informa al estudiante que sus datos han sido actualizados.</p>
Curso Alternativo de los eventos		
Prioridad		Alta
Mejoras	Este proceso al automatizarlo permitirá al comenzar cada año, actualizar los datos del estudiante cambiando a la vez todos los documentos que reflejen alguna información propia o general en la Institución.	

Tabla 7. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar re- matrícula

Caso de Uso del Negocio	Actualizar evaluaciones
Actores	Profesor (Inicia)

Propósito	Registrar las notas de los estudiantes en las evaluaciones.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el profesor recibe de la secretaria el modelo de acta de los estudiantes. Una vez realizado el examen, éste tiene que poner en el acta la evaluación del estudiante y su firma, luego se entrega el acta a la secretaria, culminando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El profesor solicita el modelo de acta a la secretaria. 3- El profesor recibe el modelo de acta. 4- El profesor llena el acta con la nota obtenida por el estudiante en el examen y la entrega a la secretaria.	2- La secretaria recibe solicitud de acta y entrega dicho modelo. 5- La secretaria recibe el acta. 6- La secretaria revisa que todos los datos del acta estén correctamente llenados y la archiva.
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta
Mejoras	Se podrán generar de forma automática las actas para reflejar las evaluaciones teniendo en cuenta el grupo y la asignatura a evaluar y en caso de que algún estudiante no tenga que ser evaluado saldrá con esta información actualizada.

Tabla 8. Descripción del caso de uso del negocio: Actualizar evaluaciones

Caso de Uso del Negocio	Solicitar certificado de notas.
Actores	Graduado(Inicia)

Propósito	Obtener las notas alcanzadas en los años que cursó estudios en el centro.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando una persona que cursó estudios en el centro solicita a la secretaria del mismo su certificado de notas, ésta solicita los datos personales y localiza la información deseada terminando así el caso de uso.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1- El graduado se presenta en secretaría y solicita su certificado de notas. 3- El graduado entrega los datos solicitados. 6- Recibe el certificado de notas y se retira.	2- La secretaria solicita datos personales. 4- La secretaria verifica que dicha persona se haya graduado en el centro dentro del período comprendido de 1 a 20 años. 5- La secretaria entrega el certificado de notas.
Curso Alternativo de los eventos	
Paso 4	4- La secretaria descubre que esa persona se graduó en el centro hace más de 20 años, por lo que le comunica que ya no está la información del mismo, culminando así el caso de uso.
Prioridad	
Mejoras	La búsqueda y recuperación de los datos del estudiante se realiza de forma automática, ganándose en tiempo. Finalmente, se genera –si existe tal estudiante graduado– un documento que certifica que este estudiante tiene estudios terminados en dicha Institución. Tal certificación una vez

	obtenida, puede ser impresa para su posterior uso.
--	--

Tabla 9. Descripción del caso de uso del negocio: Solicitar certificado de notas

Caso de Uso del Negocio	Consultar datos
Actores	Usuario
Propósito	Solicitar alguna información a la secretaria.
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando un estudiante, un profesor, un graduado o un directivo del centro, necesita determinada información y la solicita a la secretaria, esta, analizando que el interesado tenga acceso a dicha información, realiza la búsqueda correspondiente y hace entrega de la misma, terminando así el caso de uso.</p>	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
<p>1. La persona solicita a la secretaria determinada información.</p> <p>5. Recibe la información deseada.</p>	<p>2. La secretaria analiza la solicitud de la información.</p> <p>3. Verifica si la persona tiene acceso a la información solicitada.</p> <p>4. Entrega a la persona los datos solicitados y en caso de requerirlo, conforma un reporte.</p>
Curso Alternativo de los eventos	
Paso 3	Si la persona no tiene acceso a la información solicitada la secretaria notifica a la persona el rechazo de la solicitud, culminando así el caso de uso.
Prioridad	Media

Mejoras	Los reportes o información generados se harán de manera automática –siempre validando que este usuario tiene acceso a tal información–, utilizando los valores previamente almacenados en el sistema.
----------------	---

Tabla 10. Descripción del caso de uso del negocio: Consultar datos

Diagramas de Actividades

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio. **[23]**

2.4.5 – Diagramas de actividades del negocio

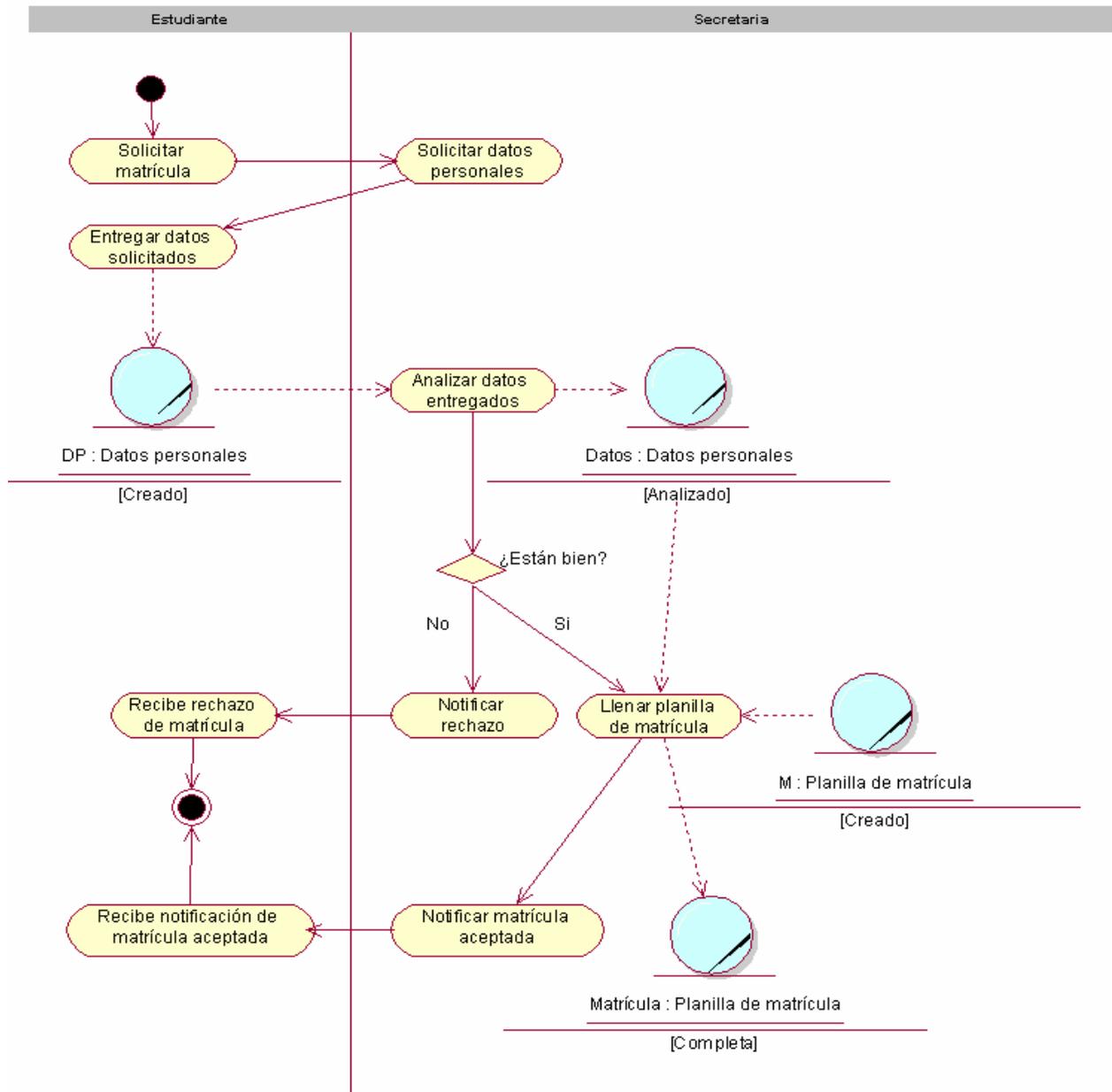


Figura 3. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar matrícula>

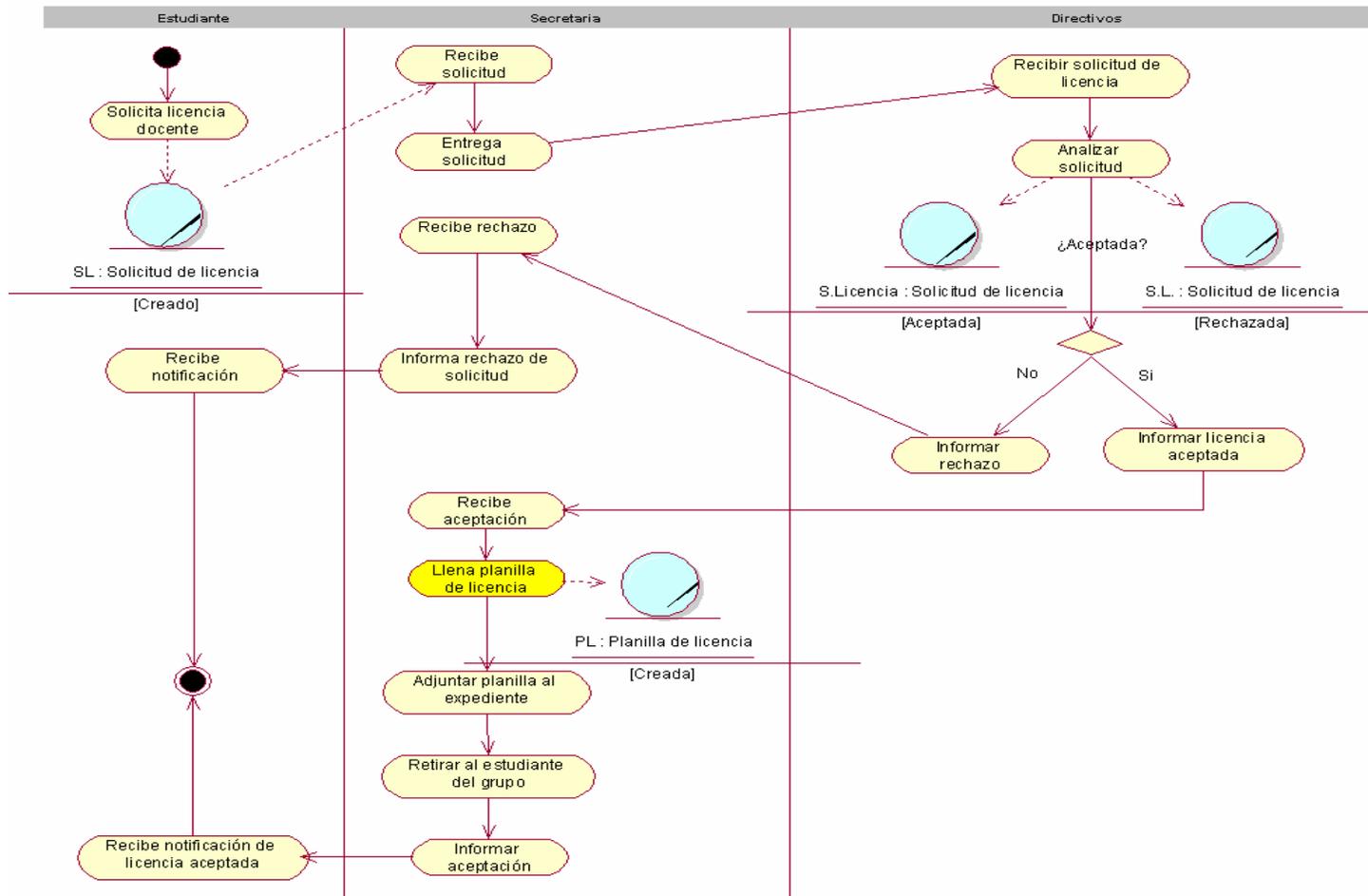


Figura 4. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar licencia>

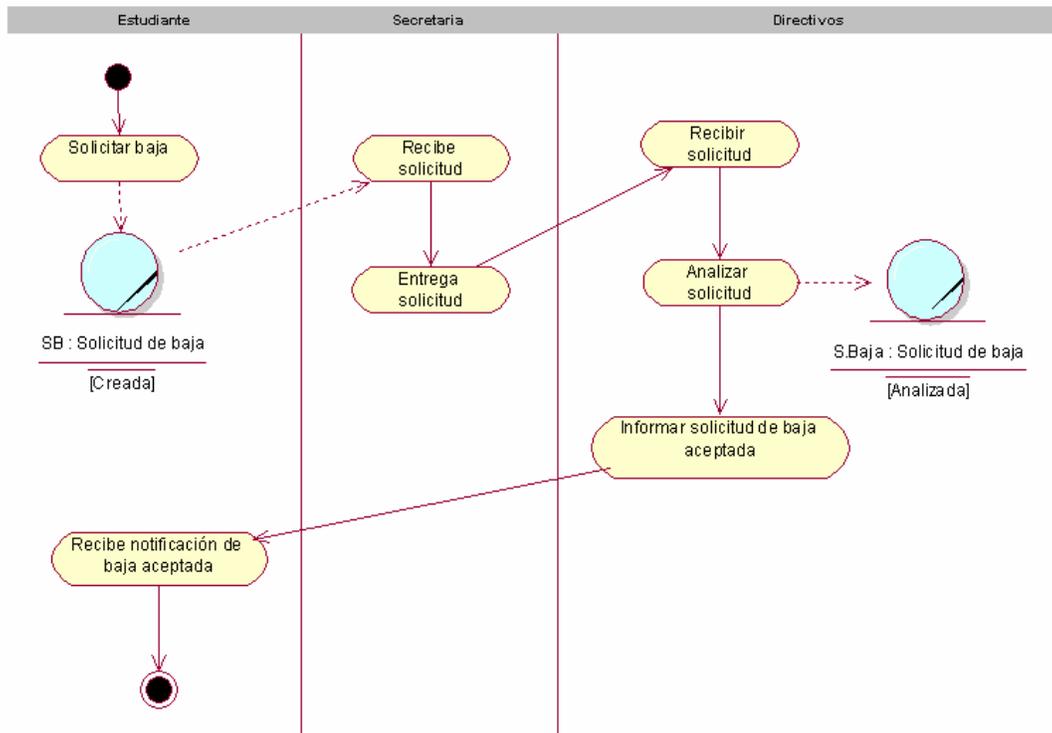


Figura 5. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar baja>

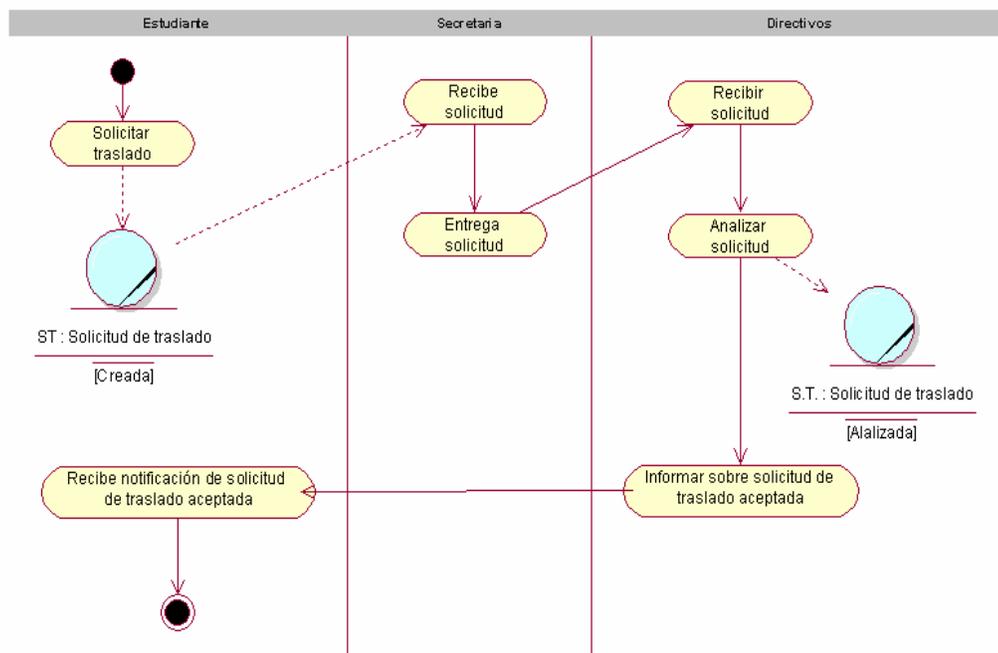


Figura 6. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar traslado>

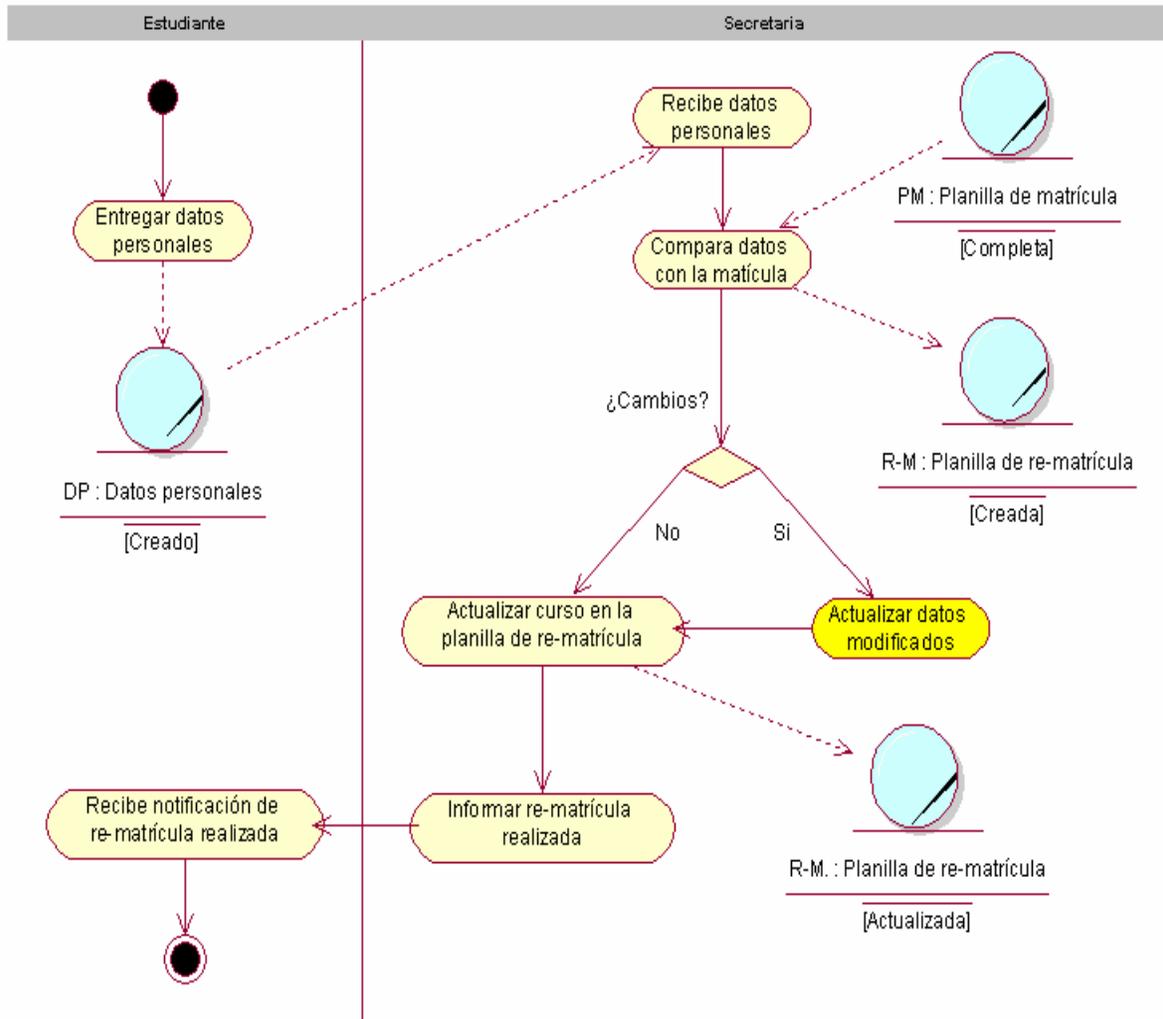


Figura 7. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar re-matricula>

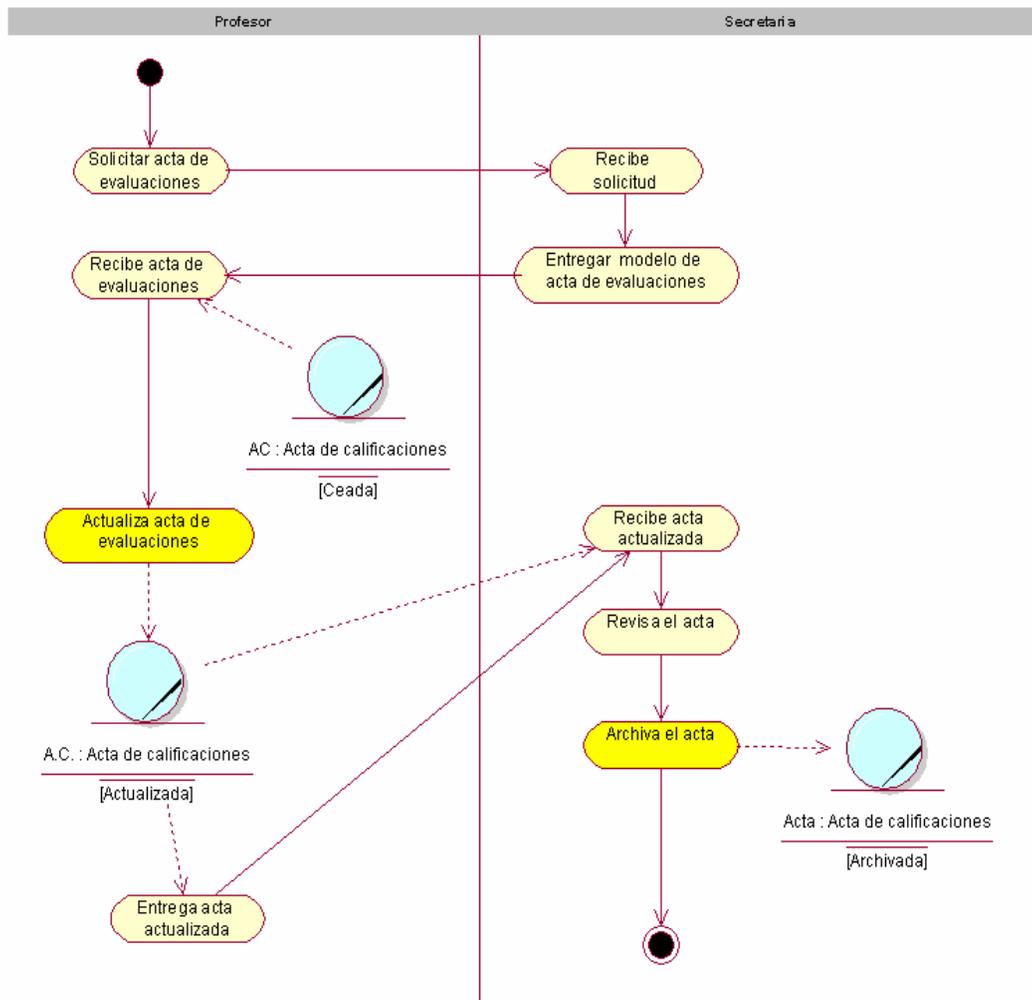


Figura 8. Diagramas de actividades del caso de uso <Actualizar evaluaciones>

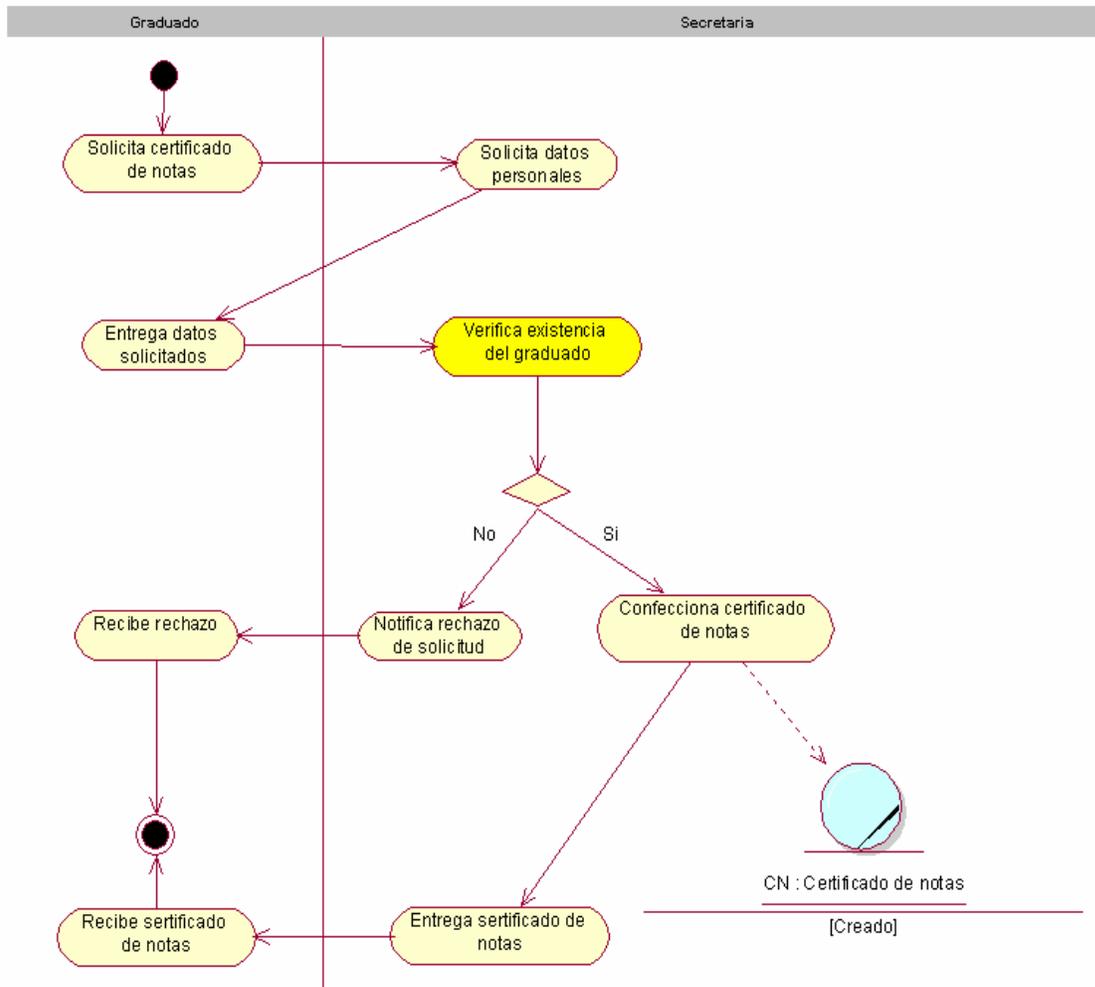


Figura 9. Diagramas de actividades del caso de uso <Solicitar certificado de notas>

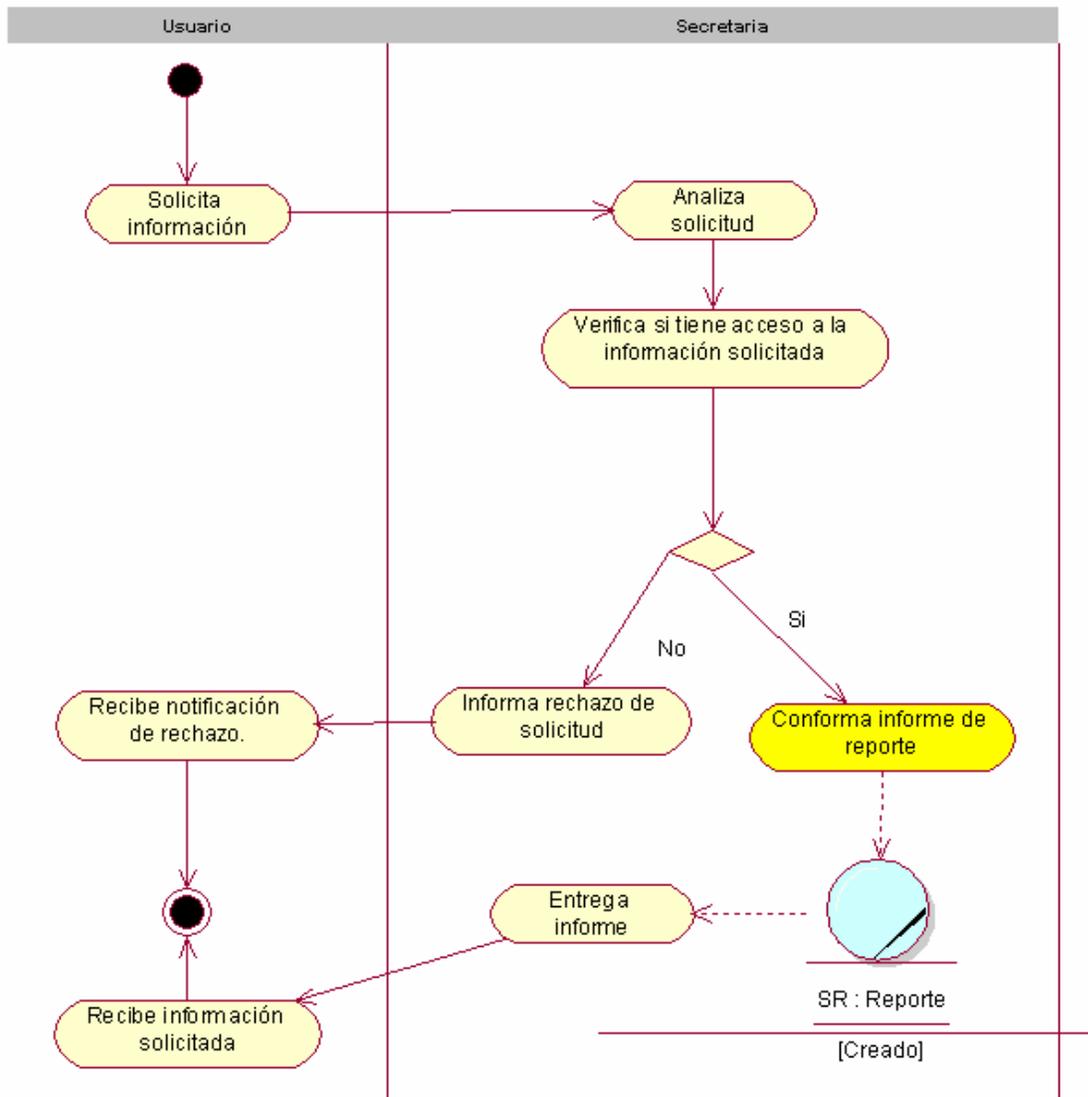


Figura 10. Diagramas de actividades del caso de uso <Consultar datos>

2.5 – Modelo de objetos del negocio

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 [24].

Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio. En la figura 10 se muestra el modelo de objetos del negocio estudiado.

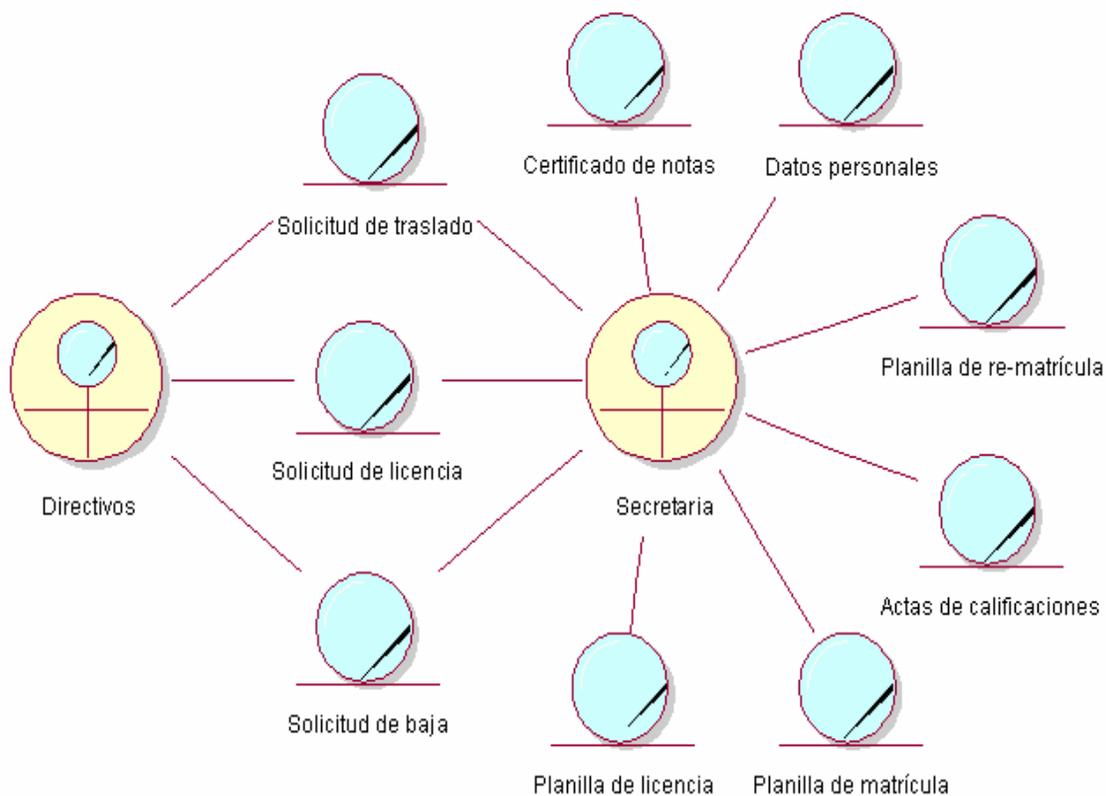


Figura 11. Diagrama de clases del modelo de objetos del negocio

2.6 – Conclusiones

En este capítulo fueron descritos los procesos que tiene lugar en el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, identificando a su vez los roles y 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 de actividad. Se logró de esta forma una mejor comprensión del negocio, dando paso al modelado del sistema.

Capítulo 3 – Requisitos

3.1 – Introducción

A la hora de crear un sistema uno de los elementos rectores a tener en cuenta es el diseño, el cual posee como propósito primario decidir cómo será implementado. En el transcurso del mismo, se toman importantes decisiones que contribuyen al cumplimiento de sus requerimientos funcionales.

En este capítulo se presentan los resultados de la etapa de diseño del sistema propuesto. Se describen los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores y los casos de uso del sistema, así como sus descripciones.

3.2 – Descripción del sistema propuesto

A partir de esta investigación se obtiene un producto de software propio que automatiza la gestión de la información docente del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” y que responde a los objetivos propuestos.

La obtención de información a través de esta aplicación podrá ser mejor y con una mayor capacidad de portabilidad. Para ello, se debe lograr una aplicación flexible para su posterior uso en otras Instituciones, además debe lograr la máxima de seguridad para el funcionamiento eficiente del sistema.

3.2.1 – Concepción general del sistema

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. **[25]**

Los requerimientos funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

3.2.2 – Requerimientos funcionales

1. Insertar estudiante.
2. Actualizar estudiante.
3. Eliminar estudiante.
4. Insertar graduado.
5. Actualizar graduado.
6. Eliminar graduado.
7. Insertar grupo.
8. Actualizar grupo.
9. Eliminar grupo.
10. Insertar profesor.
11. Actualizar profesor.
12. Eliminar profesor.
13. Insertar asignatura.
14. Eliminar asignatura.
15. Insertar resultados finales.
16. Actualizar resultados finales.
17. Insertar tutor.
18. Actualizar tutor.
19. Eliminar tutor.
20. Insertar cargo.
21. Eliminar cargo.
22. Insertar responsabilidad.
23. Eliminar responsabilidad.
24. Insertar evaluaciones.
25. Actualizar evaluaciones.
26. Eliminar evaluaciones.
27. Visualizar datos personales de los estudiantes.

28. Visualizar datos personales de los graduados.
29. Visualizar grupos por año.
30. Visualizar asignatura por año.
31. Visualizar evaluaciones por grupo.
32. Visualizar resultados finales de un estudiante.
33. Visualizar escalafón por grupo.
34. Visualizar escalafón por año.
35. Visualizar datos de tutor.
36. Imprimir evaluaciones por asignatura.
37. Imprimir resultados finales por grupo.
38. Imprimir escalafón por grupo.
39. Imprimir escalafón por año.
40. Graduar estudiante.
41. Insertar criterio.
42. Iniciar Sesión.
43. Cambiar Contraseña.
44. Recuperar contraseña.
45. Pasar de año.

3.2.3 – Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc. [26]

Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes.

Requisitos de interfaz

- La interfaz debe ser diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación, lo que le permitirá ir de un punto a otro

dentro de ella con gran facilidad. Se velará porque la aplicación sea lo más interactiva posible.

- La ejecución de los comandos debe ser posible por el uso del teclado u otros dispositivos como el *Mouse*.
- Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y no por el Sistema Operativo.
- Los mensajes de las aplicaciones deben estar en español.
- La entrada de datos debe ser posible por varias vías, ya sea por el teclado, Mouse u otros dispositivos.

Requisitos de Usabilidad

- El sistema será utilizado por estudiantes, profesores y trabajadores, a los cuales se les asignan privilegios, es decir, solo pueden trabajar con la información a la que tienen acceso.

Requisitos de Rendimientos

- La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

Requisitos de Soporte

- Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema será responsabilidad del administrador de la red del centro.

Requisitos de Seguridad

- Debe garantizar la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red. Esto está garantizado por el Sistema Operativo.
- Debe garantizar la confidencialidad para proteger la información de acceso no autorizado. Esto estará garantizado por el Sistema Gestor de Base de Datos.

- El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad.
- El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados.
- En el diseño de la aplicación debe tenerse en cuenta la existencia de regulaciones y/o restricciones en la manipulación de la información.
- Las reglas de control de acceso deben ser aplicables a las bases de datos y a los sistemas que trabajan operativamente con los datos.

Requisitos de Confiabilidad

- El sistema debe ser tolerante ante los fallos; y las operaciones a realizar deben ser transaccionales.

Requisitos de Software

- La aplicación debe poderse ejecutar en entornos *Windows* y/o *Linux* (Multiplataforma). Del lado del servidor se utilizará Apache como servidor Web, del lado del cliente cualquiera de los exploradores existentes en el mercado.

Requisitos de Hardware

- Se requiere de una máquina que funcione como servidor que los requerimientos específicos estarán en dependencia del sistema Gestor de Base de Datos a utilizar. Las computadoras clientes al menos deben cumplir los requisitos mínimos para poder ejecutar los navegadores Web.

Requisitos Políticos

- La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticos y/o regulaciones del Ministerio de Educación.

3.3 – Modelo de casos de uso del sistema

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [27]

3.3.1 – Actores del sistema

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema. [28]

Secretaria	Es la encargada de matricular al estudiante, actualizar el registro de evaluaciones, conformar el listado de grupos, registrar la licencia docente, las bajas, realizar la re-matrícula, etc. Además tiene privilegio para modificar toda la información correspondiente.
Invitado	Toda persona que entre al sitio Web en busca de alguna información docente.

Tabla 11. Descripción de los actores del sistema

3.3.2 – Casos de uso del sistema

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un Caso de Uso. 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. [21]

Para este software propuesto se definieron los siguientes Casos de Uso:

1. Gestionar estudiante.
2. Gestionar graduado.
3. Gestionar grupo.
4. Gestionar profesor.
5. Gestionar asignatura.
6. Gestionar resultados finales.
7. Gestionar tutor.
8. Gestionar cargo.
9. Gestionar responsabilidad.
10. Gestionar evaluaciones.
11. Pasar de año.
12. Graduar estudiante.
13. Imprimir reportes.
14. Insertar criterio.
15. Iniciar Sesión.
16. Cambiar Contraseña.
17. Recuperar contraseña.
18. Visualizar tutor.
19. Consultar información.

3.3.3 – Diagramas de casos de uso del sistema

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas. O lo que es igual, un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema.

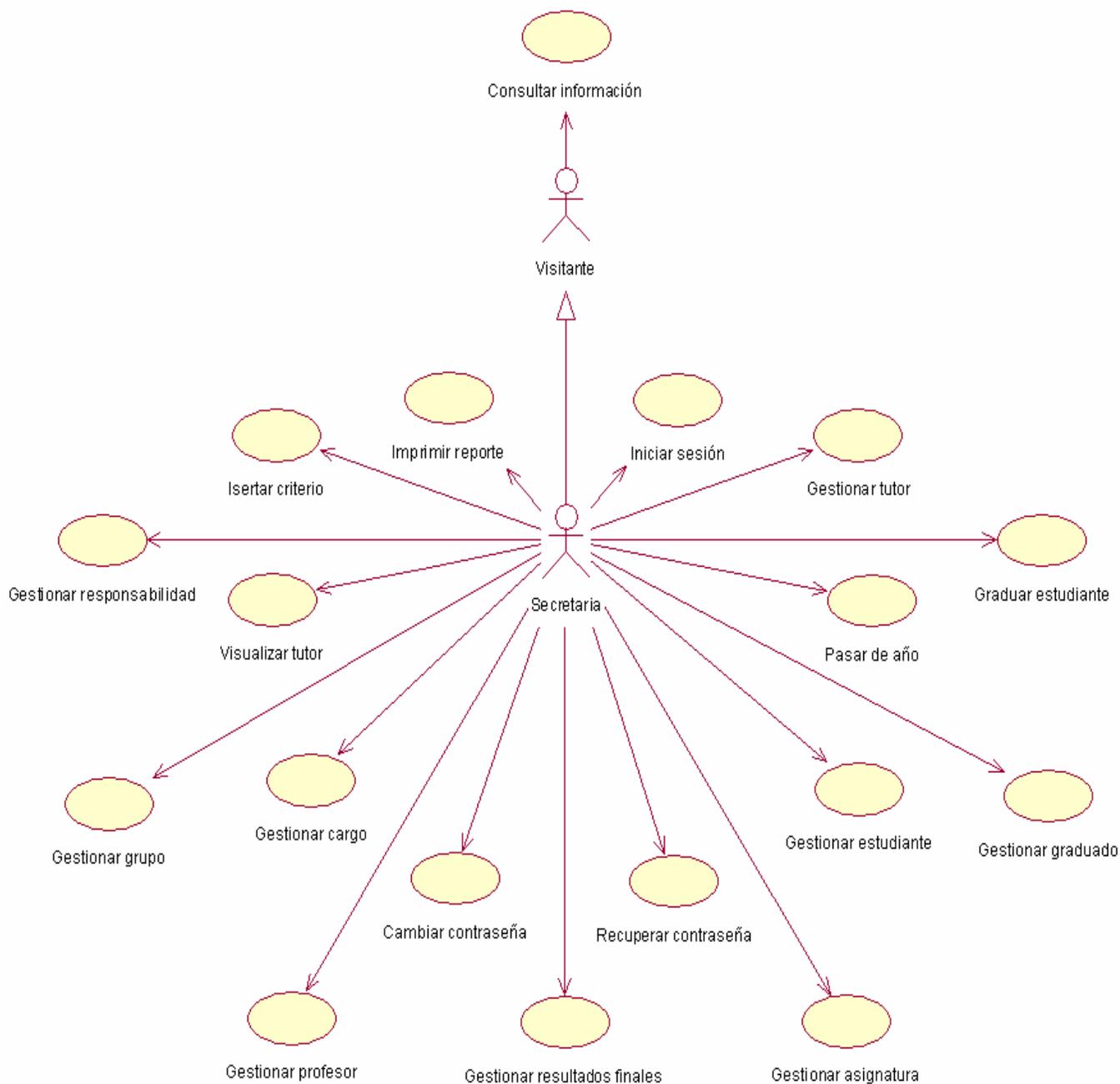


Figura 12. Diagrama de caso de uso del sistema

3.3.4 – Descripción de los casos de uso del sistema

Caso de uso: Iniciar sesión.
Actores: Secretaria (Inicia).

Propósito: Registrarse en el sistema.
Resumen: El caso de uso inicia cuando la secretaria docente desea acceder a la información según los privilegios que le brinda el sistema, para esto debe introducir su nombre de usuario y contraseña. El sistema verifica si los datos introducidos son correctos y pasa a mostrar su perfil, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Para poder registrarse con satisfacción debe existir este usuario con su contraseña.
Referencias: R42.
Poscondiciones:- La secretaria puede acceder a toda la información a la que tiene permisos.
Prototipo: Anexo 1, figura 15

Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema <Iniciar sesión>

Caso de uso: Cambiar Contraseña
Actores: Secretaria (Inicia).
Propósito: Permitir que la persona registrada cambie su contraseña.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea cambiar su contraseña, el sistema le da la posibilidad de actualizar su contraseña, si los datos son correctos la contraseña es cambiada, de lo contrario se muestra un mensaje de error, finalizando así el caso de uso.
Precondiciones:- Para poder cambiar su contraseña, debe existir este usuario con la contraseña indicada.
Referencias: R43.
Poscondiciones:- Queda modificada la contraseña.
Prototipo: Anexo 1, figura 16

Tabla 13. Descripción del caso de uso de sistema < Cambiar Contraseña >

Caso de uso: Consultar información.
Actores: Visitante (Inicia).
Propósito: Mostrar información docente correspondiente a los estudiantes y/o profesores del centro.
Resumen: El caso de uso inicia cuando el visitante desea visualizar determinada información docente; el sistema busca la información y la muestra finalmente, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:-
Referencias: R27, R28, R29, R30, R31, R32, R33, R34.
Poscondiciones:-
Prototipo: Anexo 1, figura 19

Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema <Consultar información>

Caso de uso: Gestionar estudiante.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar, actualizar o eliminar los datos de los estudiantes que se matriculan en el centro.
Resumen: El caso de uso inicia cuando la secretaria docente desea insertar, actualizar o eliminar a un estudiante. Para ello, se auxilia de una plantilla con los diferentes datos a introducir, o la opción de buscar el estudiante y realizar la modificación necesaria, terminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Se necesita la siguiente información del estudiante: Si la acción es insertar, Debe existir el registro del estudiante en los archivos del centro. Si la acción es modificar, conocer el CI del estudiante. Si la acción es eliminar, conocer el CI del estudiante.
Referencias: R1, R2, R3.

<p>Poscondiciones:- Quedan tramitados los datos de la persona en los archivos. Si la acción es insertar, se insertan los datos del estudiante. Si la acción es actualizar, se actualizan los datos del estudiante. Si la acción es eliminar, se eliminan los datos del estudiante.</p>
<p>Prototipo: Anexo 1, figura 1</p>

Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema <Gestionar estudiante>

<p>Caso de uso: Gestionar graduado.</p>
<p>Actores: Secretaria (inicia).</p>
<p>Propósito: Registrar, actualizar o eliminar los datos de todas aquellas personas que una vez fueron estudiantes del centro.</p>
<p>Resumen: El caso de uso inicia cuando la secretaria docente desea insertar, actualizar o eliminar a un graduado. Para ello, se auxilia de una plantilla con los diferentes datos a introducir, o la opción de buscar el graduado por el CI y realizar la modificación necesaria, terminando así el caso de uso.</p>
<p>Precondiciones:- Se necesita la siguiente información del graduado: Si la acción es insertar, conocer datos personales del graduado. Si la acción es modificar, conocer existencia del graduado. Si la acción es eliminar, conocer existencia del graduado.</p>
<p>Referencias: R4, R5, R6.</p>
<p>Poscondiciones:- Quedan tramitados todos los datos del graduado: Si la acción es insertar, se inserta la información del graduado. Si la acción es modificar, se modifica la información del graduado. Si la acción es eliminar, se elimina la información del graduado.</p>
<p>Prototipo: Anexo 1, figura 2</p>

Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar graduado >

Caso de uso: Gestionar grupo.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar, actualizar o eliminar determinado grupo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea actualizar la información correspondiente a un grupo. Para ello, se auxilia del sistema e inserta, modifica o elimina la información del mismo, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Se necesita la siguiente información del grupo: Si la acción es insertar, conocer número del grupo, el año y el CI del profesor guía. Si la acción es modificar, conocer número del grupo y el año. Si la acción es eliminar, conocer número del grupo y el año.
Referencias: R7, R8, R9.
Poscondiciones:- Quedan tramitados los datos del grupo: Si la acción es insertar, se inserta la información del grupo. Si la acción es modificar, se modifica la información del grupo. Si la acción es eliminar, se elimina la información del grupo.
Prototipo: Anexo 1, figura 3

Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar grupo >

Caso de uso: Graduar estudiante.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Graduar un estudiante que culminó estudios en el centro.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea graduar un estudiante que recién culmina estudios en el centro, el sistema una vez indicado el estudiante y llenado los datos pertinentes, lo almacena como graduado, culminando así el caso de uso.

Precondiciones: - Debe conocer el CI del estudiante.
Referencias: R40.
Poscondiciones: - El estudiante está graduado.
Prototipo: Anexo 1, figura 11

Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema < Graduar estudiante >

Caso de uso: Pasar de año.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Indicar los estudiantes que pasaron de año.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea registrar los estudiantes que pasaron de año, el sistema almacena dicha información de los estudiantes, culminando así el caso de uso.
Precondiciones: - Que los estudiantes hayan aprobado el presente curso escolar.
Referencias: R45.
Poscondiciones: - Los estudiantes pasan al próximo año.
Prototipo: Anexo 1, figura 12

Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema < Pasar de año >

Caso de uso: Gestionar profesor.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar, actualizar o eliminar determinado profesor.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea actualizar la información correspondiente a un profesor, el sistema inserta, modifica o elimina la información del mismo, culminando así el caso de uso.
Precondiciones: - Se necesita la siguiente información del profesor: Si la acción es insertar, conocer datos del profesor. Si la acción es modificar, conocer el CI del profesor.

Si la acción es eliminar, conocer el CI del profesor.
Referencias: R10, R11, R12.
Poscondiciones:- Quedan tramitados los datos del profesor: Si la acción es insertar, se inserta la información del profesor. Si la acción es modificar, se modifica la información del profesor. Si la acción es eliminar, se elimina la información del profesor.
Prototipo: Anexo 1, figura 4

Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar profesor >

Caso de uso: Gestionar asignatura.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar o eliminar determinada asignatura.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar o eliminar una asignatura del programa de clases de un año, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Es necesario conocer el nombre de la asignatura y el año en el que se imparte la misma.
Referencias: R13, R14.
Poscondiciones:- Quedan tramitados los datos de la asignatura: Si la acción es insertar, se inserta la asignatura. Si la acción es eliminar, se elimina la asignatura.
Prototipo: Anexo 1, figura 5

Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar asignatura >

Caso de uso: Gestionar evaluación.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar, actualizar o eliminar determinada evaluación.

Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar, modificar o eliminar una evaluación, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Debe existir el estudiante, la asignatura y el grupo.
Referencias: R24, R25, R26.
Poscondiciones:- Quedan tramitadas las evaluaciones: Si la acción es insertar, se inserta las evaluaciones. Si la acción es modificar, se modifican las evaluaciones. Si la acción es eliminar, se elimina las evaluaciones.
Prototipo: Anexo 1, figura10

Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar evaluación >

Caso de uso: Gestionar resultados finales.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar, actualizar o eliminar los resultados finales de los estudiantes.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar, modificar o eliminar los resultados académicos de un estudiante o graduado en determinada asignatura, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Debe existir el estudiante, la asignatura y el grupo.
Referencias: R15, R16.
Poscondiciones:- Quedan tramitadas las evaluaciones: Si la acción es insertar, se inserta las evaluaciones. Si la acción es modificar, se modifican las evaluaciones. Si la acción es eliminar, se elimina las evaluaciones.
Prototipo: Anexo 1, figura 6

Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar resultados finales >

Caso de uso: Gestionar cargo.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Insertar o eliminar determinado cargo.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar o eliminar un cargo, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Debe conocer el nombre del cargo a procesar.
Referencias: R20, R21.
Poscondiciones:- Queda tramitado el cargo: Si la acción es insertar, se inserta el cargo. Si la acción es eliminar, se elimina el cargo.
Prototipo: Anexo 1, figura 8

Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar cargo >

Caso de uso: Gestionar responsabilidad.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Registrar o eliminar la responsabilidad que ocupa un determinado estudiante.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar o eliminar la responsabilidad que ocupa un estudiante en el centro, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Debe conocer el CI del estudiante y el cargo que este ocupa en el centro.
Referencias: R22, R23.
Poscondiciones:- Queda tramitada la responsabilidad:

Si la acción es insertar, se inserta la responsabilidad. Si la acción es eliminar, se elimina la responsabilidad.
Prototipo: Anexo 1, figura 9

Tabla 25. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar responsabilidad >

Caso de uso: Imprimir reporte.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Imprimir un reporte.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea imprimir un reporte, ya sea de las evaluaciones aplicadas durante el curso, resultados finales o el escalafón, el sistema realiza la operación, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Se necesita la siguiente información: Si la acción es imprimir las evaluaciones, se debe conocer el grupo, evaluación, tipo, asignatura y año. Si la acción es imprimir resultados finales, conocer el grupo. Si la acción es imprimir el escalafón, conocer el grupo o el año.
Referencias: R36, R37, R38, R39.
Poscondiciones:- El sistema puede: Imprimir
Prototipo: Anexo 1, figura 13

Tabla 26. Descripción del caso de uso de sistema < Imprimir reporte >

Caso de uso: Gestionar tutor.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Insertar, actualizar o eliminar el tutor de un estudiante determinado.

<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar, actualizar o eliminar los datos referentes al tutor de un estudiante, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.</p>
<p>Precondiciones:- Se necesita la siguiente información del tutor: Si la acción es insertar, conocer datos del tutor y el CI del estudiante. Si la acción es modificar, conocer CI del tutor. Si la acción es eliminar, conocer CI del tutor.</p>
<p>Referencias: R17, R18, R19.</p>
<p>Poscondiciones:- Quedan tramitados los datos del tutor: Si acción es insertar, se inserta el tutor. Si acción es modificar, se modifican los datos del tutor. Si acción es eliminar, se eliminan los datos del tutor.</p>
<p>Prototipo: Anexo 1, figura 7</p>

Tabla 27. Descripción del caso de uso de sistema < Gestionar tutor >

<p>Caso de uso: Insertar criterio.</p>
<p>Actores: Secretaria (inicia).</p>
<p>Propósito: Insertar el criterio de un estudiante.</p>
<p>Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea insertar el criterio de un estudiante en determinada asignatura, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.</p>
<p>Precondiciones:- Debe conocer el grupo, el criterio de cada estudiante y la asignatura al que pertenece.</p>
<p>Referencias: R41.</p>
<p>Poscondiciones:- Queda registrado el criterio del profesor para cada uno de los estudiantes en las diferentes asignaturas.</p>
<p>Prototipo: Anexo 1, figura 14</p>

Tabla 28. Descripción del caso de uso de sistema < Insertar criterio >

Caso de uso: Recuperar contraseña.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Tener la posibilidad de recuperar la contraseña, una vez olvidada la misma.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea entrar al sitio pero ha olvidado su contraseña para lo cual, el sistema le ofrece la posibilidad de recuperar la misma con responder una pregunta de seguridad, luego de procesar la información, envía un correo a la secretaria con su contraseña, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Que la secretaria haya olvidado su contraseña.
Referencias: R44.
Poscondiciones:- La secretaria tiene la posibilidad de recuperar su contraseña.
Prototipo: Anexo 1, figura 17

Tabla 29. Descripción del caso de uso de sistema < Recuperar contraseña >

Caso de uso: Visualizar tutor.
Actores: Secretaria (inicia).
Propósito: Mostrar los datos del tutor.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea visualizar la información referente a un tutor, el sistema procesa dicha información, culminando así el caso de uso.
Precondiciones:- Debe conocer el CI del tutor.
Referencias: R35.
Poscondiciones:-
Prototipo: Anexo 1, figura 18

Tabla 30. Descripción del caso de uso de sistema < Visualizar tutor >

3.4 – Conclusiones

Este capítulo ha sido de vital importancia para la realización del software. En él, se describen los casos de uso del sistema, así como los actores que están asociados con ellos, utilizando el formato de alto nivel. Se hace mención además, de las precondiciones y poscondiciones de los casos de uso.

Capítulo 4 – Construcción de la solución propuesta

4.1 – Introducción

En este capítulo, como parte de la metodología de desarrollo de software, se presentan los diagramas de clases que brindan al programador de la aplicación una visión detallada del trabajo a realizar y el modelo de datos que es la base para construir finalmente la base de datos que soportará el trabajo del sistema. Finalmente se tratan los principios del diseño de la aplicación.

4.2 – Diagrama de clases del diseño

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. 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. 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. [29]

El diagrama de clases web, fue realizado a partir de los casos de uso definidos en el capítulo anterior, tal como se muestra a continuación:

1. Gestionar estudiante, ver anexo 2 figura 5.
2. Gestionar graduado, ver anexo 2 figura 7.
3. Gestionar grupo, ver anexo 2 figura 8.
4. Gestionar profesor, ver anexo 2 figura 9.
5. Gestionar asignatura, ver anexo 2 figura 3.
6. Gestionar resultados finales, ver anexo 2 figura 11.
7. Gestionar tutor, ver anexo 2 figura 12.

8. Gestionar cargo, ver anexo 2 figura 4.
9. Gestionar responsabilidad, ver anexo 2 figura 10.
10. Gestionar evaluaciones, ver anexo 2 figura 6.
11. Pasar de año, ver anexo 2 figura 16.
12. Graduar estudiante, ver anexo 2 figura 13.
13. Imprimir reportes, ver anexo 2 figura 14.
14. Insertar criterio, ver anexo 2 figura 15.
15. Iniciar Sesión, ver anexo 2 figura 1.
16. Cambiar Contraseña, ver anexo 2 figura 2.
17. Recuperar contraseña, ver anexo 2 figura 17.
18. Visualizar tutor, ver anexo 2 figura 18.
19. Consultar información, ver anexo 2 figura 19.

4.3 – Diseño de la base de datos

4.3.1 – Modelo lógico de datos

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. Este diseño puede tener también una gran repercusión en el rendimiento de la aplicación. **[30]**

4.3.2 – Modelo físico de datos

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. **[30]**

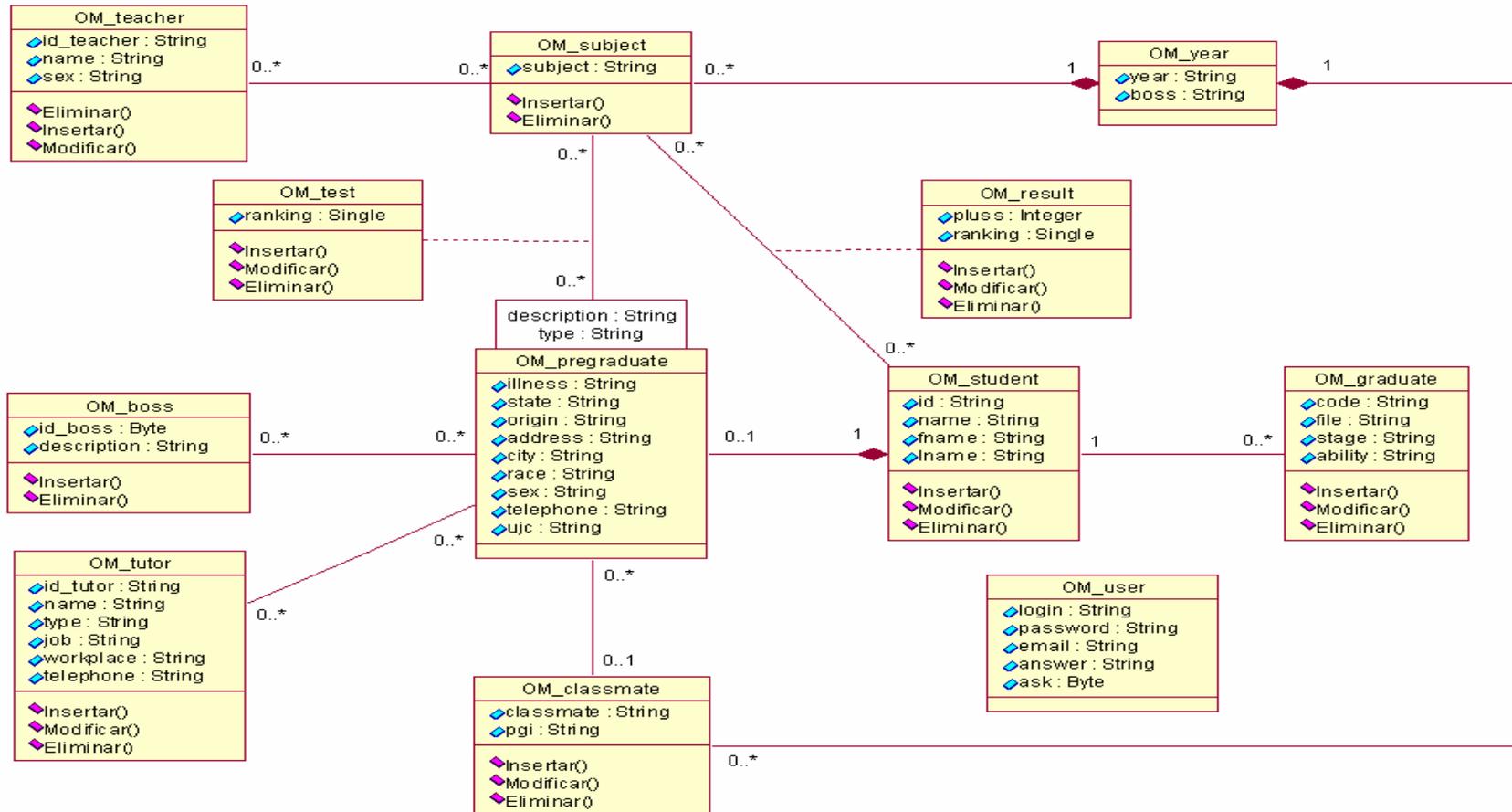


Figura 13. Diagramas de clases persistentes

4.4 – Diagrama de implementación

El modelo de implementación describe como los elementos del modelo de diseño, como las clases, se implementan en términos de componentes. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modularización disponibles en el entorno de implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados y como dependen los componentes unos de otros. [31]

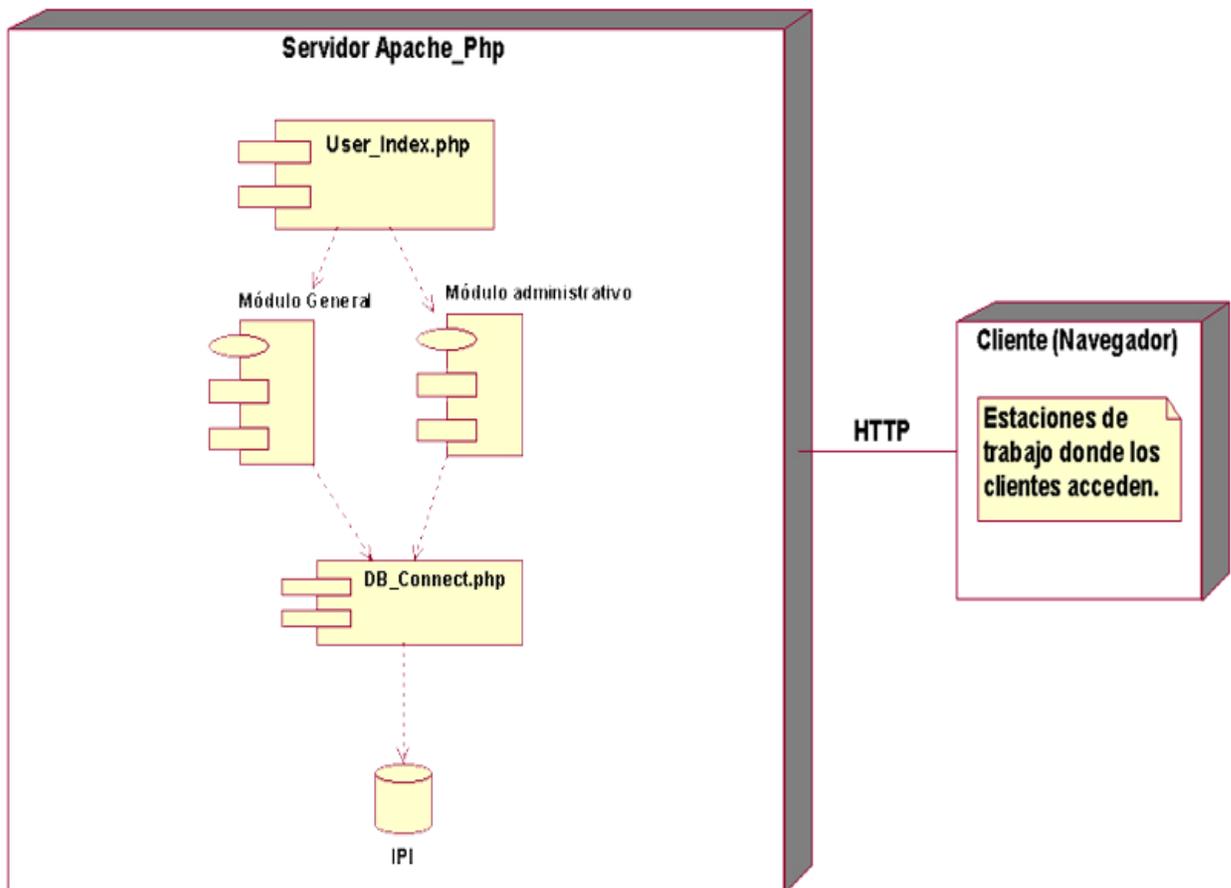


Figura 15. Diagrama de implementación

4.5 – Principios de diseño

El **diseño de sistemas** se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

4.5.1 – Estándares en la interfaz de la aplicación

El diseño de la interfaz es uno de los principales aspectos a la hora de desarrollar un sistema, pues de esta depende en gran medida la aceptación o no del mismo por los usuarios. Lo que lleva a tener en cuenta aspectos como: tipografía, colores, gráficos, navegación, composición del sitio, etc., que a continuación detallamos.

En el sistema, el diseño de la interfaz está basado en páginas Web, se utilizan las tonalidades de azul por ser suaves y refrescantes. El vocabulario manejado es lo menos técnico posible, acercándose al utilizado por los usuarios. La letra utilizada en todo el sistema es Georgia (12, 16) lográndose un diseño estándar en todo el sitio. Los mensajes de error son pequeños y en Español.

4.5.2 – Tratamiento de errores

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores. El sistema tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de la secretaria docente del centro, es capaz de mantener un nivel de validación que restrinja la introducción de información errónea al sistema y aclare al usuario el tipo de información que debe manipular.

4.5.3 – Concepción general de la ayuda

La opción de *Ayuda* constituye una parte imprescindible en nuestro sistema, en ella se muestra una detallada explicación acerca del funcionamiento del mismo,

aclarando los puntos que podrían causar duda a los usuarios. Esta opción aparece en todas las páginas para una mayor comodidad en el trabajo.

Cada una de las opciones del sistema, así como las consideraciones que se asumen en la ejecución de ellas están propiamente documentadas para evitar cualquier tipo de confusión por parte del usuario. Cada aspecto de la ayuda ha sido diseñado con el objetivo de expresar explícitamente cómo y en qué orden debe operar el usuario.

4.5.4 – Concepción del sistema de seguridad y protección

La adopción de medidas técnicas y organizativas encaminadas a garantizar la seguridad de los datos de carácter personal, es una obligación básica que debe ser cumplida por los sistemas que gestionen dicha información; medidas que deberán adoptarse en función del nivel de los datos almacenados y/o tratados, de la estructura y organización de la Institución y del estado de la tecnología.

Atendiendo al alto grado de confidencialidad que poseen los registros donde reposan los resultados académicos de los estudiantes, la seguridad y protección de la información docente del Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” recae sobre la secretaria del centro, siendo ella la única persona con acceso a los mismo.

4.6 – Conclusiones

Luego de haber desarrollado el presente capítulo se puede concluir que: se plantearon los diagramas de clases del diseño, los del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación. Se definieron además, los principios de diseño del sistema que abarcan: el diseño de la interfaz de entrada, salida y menús del sistema; el tratamiento de los errores, la concepción general de la ayuda y la concepción del sistema de seguridad y protección. Todo esto propició un análisis completo y claro

Capítulo IV: Construcción de la solución propuesta

del modelo del sistema y marcó una guía en la implementación del software propuesto.

Capítulo 5 – Estudio de Factibilidad del Producto

5.1 Introducción

En este capítulo abordaremos el tema relacionado con el Estudio de la Factibilidad del Producto, brindaremos una descripción de la Planificación del Proyecto, así como de los costos asociados al mismo, los beneficios tangibles e intangibles a los que conllevaría su elaboración y finalmente analizaremos si entre los costos y los beneficios es o no factible el desarrollo de este sistema.

Para llevar a cabo la realización de un proyecto es necesario estimar el esfuerzo humano, el tiempo de desarrollo que se requiere para ello y su costo. Estas estimaciones pueden realizarse a través del Método de Punto de Función del Modelo de COCOMO II.

5.2 Planificación por Puntos de Función

Se utilizó para el cálculo de la estimación del esfuerzo, el tiempo de desarrollo y el costo del proyecto el Método de Puntos de Características.

Para realizar el cálculo de los costos de desarrollo del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose para esto las cantidades de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfases externas preliminares que tiene el sistema. Para calcular la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta también que la conversión al *PHP* y *MySQL* (herramientas seleccionadas para implementar este software), es de 44 y 40 puntos respectivamente.

Después de este estudio se llegó a los siguientes resultados:

Nombre de la Entrada Externa	Cantidad	Cantidad de	Clasificación
------------------------------	----------	-------------	---------------

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad del Producto

	de Ficheros	Elementos de Datos	(Bajo, Medio y Alto)
Iniciar sesión	1	2	Baja
Insertar datos de un estudiante	2	15	Media
Insertar datos de un graduado	2	8	Media
Insertar grupo	1	3	Baja
Insertar datos de un profesor	1	3	Baja
Insertar asignatura	1	2	Baja
Insertar resultados finales	1	5	Baja
Insertar criterios	1	1	Baja
Insertar datos de un tutor	1	6	Baja
Insertar responsabilidad	1	2	Baja
Insertar cargo	1	2	Baja
Modificar datos de un estudiante	2	14	Media
Modificar datos de un graduado	2	7	Media
Modificar grupo	1	1	Baja
Modificar datos de un profesor	1	2	Baja
Modificar evaluaciones	1	1	Baja
Modificar resultados finales	1	2	Baja
Modificar criterios	1	1	Baja
Modificar datos de un tutor	1	5	Baja
Modificar contraseña	1	1	Baja
Eliminar estudiante	2	1	Baja
Eliminar graduado	2	1	Baja
Eliminar grupo	1	2	Baja
Eliminar profesor	1	1	Baja
Eliminar asignatura	1	2	Baja
Eliminar evaluaciones	1	5	Baja
Eliminar resultados finales	1	3	Baja

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad del Producto

Eliminar tutor	1	1	Baja
Eliminar responsabilidad	1	2	Baja
Eliminar cargo	1	1	Baja

Tabla 31. Planificación: Entradas externas

Nombre de la Salida Externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
Mostrar listado oficial de un grupo	1	2	Baja
Mostrar datos de un estudiante	2	15	Media
Mostrar datos de un graduado	2	8	Media
Mostrar datos de un grupo	1	2	Baja
Mostrar lista de profesores	1	1	Baja
Mostrar lista de profesores por asignatura	3	2	Media
Mostrar evaluaciones por asignatura de un estudiante	2	2	Baja
Mostrar evaluación de una asignatura para un grupo	2	6	Media
Mostrar resultados finales por asignatura de cada estudiante	2	1	Baja
Mostrar resultados finales por asignatura de cada graduado	2	1	Baja
Mostrar escalafón	3	2	Media
Mostrar tutores	3	1	Media

Tabla 32. Planificación: Salidas externas

Nombre de la Petición	Cantidad de	Cantidad de	Clasificación
-----------------------	-------------	-------------	---------------

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad del Producto

	Ficheros	Elementos de Datos	(Bajo, Medio y Alto)
Obtener Lista Profesores del Centro	1	1	Baja
Obtener datos de un Tutor	1	1	Baja
Obtener Presidentes de la FEEM	3	1	Media
Obtener Vicepresidentes de la FEEM	3	1	Media
Obtener Secretarios de la UJC	3	1	Media

Tabla 33. Planificación: Peticiones

Nombre del Fichero Interno	Cantidad de Records	Cantidad de Elementos de Datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
student	1	4	Baja
pregraduate	1	12	Baja
graduate	1	5	Baja
classmate	1	3	Baja
tutor	1	6	Baja
year	1	2	Baja
subject	1	2	Baja
teacher	1	3	Baja
boss	1	2	Baja
teach	1	3	Baja
have_one	1	2	Baja
result	1	5	Baja
test	1	6	Baja
have	1	2	Baja
user	1	5	Baja

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad del Producto

Tabla 34. Planificación: Ficheros internos

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de Puntos de Función
Ficheros Lógicos Internos	15	7	0	10	0	15	105
Ficheros de Interfaces Externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas Externas	27	3	4	4	0	6	97
Salidas Externas	6	4	6	5	0	7	54
Peticiones	2	3	3	4	0	6	18
Total							274

Tabla 35. Planificación: Punto de función

Características		Valor
Puntos de función desajustados		274
Lenguaje	PHP	MySQL
Instrucciones fuentes por puntos de función	44	40
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	55%	45%
Instrucciones fuentes	6631	4932
Total de Instrucciones fuentes	11563	

Tabla 36. Planificación: Miles de instrucciones fuentes

Miles de instrucciones fuentes **(MF) = 11.563**

5.3 Determinación de los costos

Determinación de los valores de las variables de costo utilizadas en el cálculo del costo en la producción del software, como el cálculo del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el costo total del sistema.

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1,00	BD moderada, no se requiere de amplia documentación. La aplicación Web tiene una moderada complejidad. (Nominal)
RUSE	1,00	Se implementa código reusable para el aprovechamiento de este en toda la aplicación. (Nominal)
PDIF	1,00	No tiene grandes restricciones en cuanto al tiempo de ejecución ya que el software podrá estar trabajando varias horas. EL Software no tiene limitación de memoria impuesta. La plataforma de aplicación tiene gran estabilidad. (Nominal)
PERS	0,83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0,87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un años. (Alto)
FCIL	0,87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 8, Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad del Producto

SCED	1,00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)
PREC	3,72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3,04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1,10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo.
RESL	4,24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	6,24	Nivel I Alto porque se encuentra en su primera etapa un poco avanzada. (Bajo)

Tabla 37. Costos: Factores de escalas

Multiplicador de esfuerzos

$$EM = \prod_{i=1} E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$EM = 0.628227 \approx 0.63$$

Factores de escala

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = 18.34$$

Valores de los coeficientes

$$A = 2,94; B = 0,91; C = 3,67; D = 0,24$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34$$

$$\mathbf{E = 1,0934}$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$F = 0,24 + 0,2 *(1.0934 - 0.91)$$

$$\mathbf{F = 0,27668}$$

Esfuerzo

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2.94 * (11.563)^{1.0934} * 0.6282$$

$$PM = 26.84$$

Cálculo del tiempo de desarrollo

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * (26.84)^{0.27668}$$

$$TDEV = 9.12 \approx \mathbf{9 \text{ meses}}$$

Cálculo de la cantidad de hombres

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 26.84 / 9.12$$

$$CH = 2.94 \approx \mathbf{3 \text{ Hombres}}$$

Costo

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

$$CHM = 2 * 225$$

$$CHM = \mathbf{\$ 450 / Mes}$$

$$\text{Costo} = CHM * PM$$

$$\text{Costo} = \$ 450 * 26.84$$

$$\text{Costo} = \mathbf{\$ 12078}$$

Los costos que acompañarían el desarrollo del sistema son:

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	26.84
Tiempo de desarrollo	9 meses
Cantidad de hombres	3
Costo	\$ 12078
Salario medio	\$450
RCPX	1.00
RUSE	1.00
PDIF	1.00
PREX	0.87
FCIL	0.87
SCED	1.00

Tabla 38. Costos totales

5.4 Beneficios tangibles e intangibles

Los beneficios obtenidos con el desarrollo de este sistema son fundamentalmente intangibles, ya que permite mantener un control más detallado y organizado sobre las actividades docentes en el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”. Además, implica un ahorro del tiempo el cual se encaminaría al cumplimiento de las metas trazadas por el Centro.

5.5 Análisis de costos y beneficios

El desarrollo de un producto informático trae consigo un costo de producción, la justificación de ello depende de los beneficios tangibles e intangibles que produzca su creación.

La utilización de este nuevo Sistema de Gestión Docente por el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina”, parte de la idea de concebir la información como un recurso estratégico para asistir a los integrantes del Consejo de Dirección, estudiantes, profesores y secretaria del Centro.

Este nuevo Sistema permitirá hacer un seguimiento de forma dinámica de los resultados docente de cada uno de los estudiantes que se forman en dicha Institución. Además mejora considerablemente las condiciones de trabajo para la Secretaria del Centro, ya que realiza todos los cálculos de forma automática, dispone de potentes búsquedas por varios criterios y brinda una mayor seguridad a los datos almacenados dado la alta sensibilidad de los mismos.

Es factible desarrollar una herramienta para automatizar el proceso de gestión docente en el Instituto Politécnico de Informática “José Gregorio Martínez Medina” porque de esta forma se realiza una mayor organización y control de los recursos, encaminando el tiempo que se necesitaba para llevar a cabo estos trámites al cumplimiento de las metas trazadas o a la superación profesional del personal destinado para la misma.

5.6 Conclusiones

La implementación de la herramienta propuesta trae aparejada una serie de beneficios que hacen que sea factible su desarrollo dado la carencia de un mecanismo que posibilite una mayor eficiencia en este tipo de trabajo. El estudio de factibilidad del sistema arrojó un tiempo estimado de 9 meses para su construcción por 3 hombres y un costo de \$12078.

Conclusiones

Después de realizado todo el estudio y construido el software se arribaron a las siguientes conclusiones:

- ✓ El sistema permite a los usuarios de la red (personal del centro) producir y consumir información, con la cual se logra un mayor aprovechamiento de la jornada laboral del personal docente y no docente, así como una reducción del tiempo necesario para la visualización de dicha información.
- ✓ Se logró diseñar y establecer niveles de acceso a la información.
- ✓ Se logró diseñar un modelo de datos que abarcara el proceso docente-educativo.
- ✓ La aplicación está provista de un ambiente cómodo, fácil de entender, que cumple los estándares de diseño para Web y utiliza técnicas de programación orientada a objetos. Se utilizó como servidor de aplicaciones Apache y como lenguaje de programación del lado del servidor PHP, lo que nos permitió lograr un sistema multiplataforma en cuanto a Sistema Operativo y Gestor de Base de Datos.
- ✓ Se cumplió el objetivo general del trabajo lográndose la conclusión de la mayor parte de los flujos de trabajo especificados en la metodología RUP.

Recomendaciones

Después de realizar un análisis exhaustivo del presente trabajo, pueden ser planteadas las siguientes sugerencias:

- ✓ Desarrollar un sistema integral que permita gestionar toda la información de la Entidad.
- ✓ Mantener la concepción de los servicios Web para garantizar la compatibilidad del SIGED (Sistema de Gestión Docente) al sistema integral que se propone.
- ✓ Conservar la idea de que el sistema debe ser desarrollado sobre la base de la multiplataforma lo que permitirá adaptarse a las nuevas tecnologías de la informática moderna.

Referencias bibliográficas

[1] Bartle, Phil. *Información para la gestión y gestión de la información.*

<http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>. (19/03/07).

[2] Centro de estudios: Antonio José De Sucre. *“Intranet y Extranet. Informática. Características. Aplicaciones. Funcionamiento. Funciones empresarial. Usuarios. Ventajas”*. <http://html.rincondelvago.com/intranet-y-extranet.html>. (19/03/07).

[3] López, Carlos. *Intranet.*

<http://www.gestiopolis.com/recursos4/docs/ger/intranet.htm> (20/03/07).

[4] Daniel Fernández, Lanvin. *Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE.*

<http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/ArquitecturaJ2EE.PDF>. (21/03/07).

[5] Pere, Martra. *Introducción a UML.*

<http://www.programacion.com/tutorial/uml/>. (24/03/07).

[6] Laboratorio III de Electrónica. *Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP).*

<http://atenea.ucauca.edu.co/~gramirez/archivos/AnotacionesRUP.pdf>. (23/03/07).

[7] Oliveira, Aitor. *Navegadores.*

<http://www.aitoroliveira.com/navegadores/index.php>. (25/03/07).

[8(a)] Universidad de Jaen. *NETSCAPE COMMUNICATOR 4.5: NAVIGATOR.*

<http://www.ujaen.es/sci/redes/web/communicator45/navigatorall.html>. (26/03/07).

- [8(b)] Hípola, Pedro. *La potencia de Netscape Navigator 2.0*.
http://www.elprofesionaldelainformacion.com/contenidos/1995/diciembre/la_potencia_de_netscape_navigator_20.html. (26/03/07).
- [9] Álvarez, Miguel A. *Introducción al HTML*.
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>. (23/03/07).
- [10] Álvarez, Miguel A. *Características y ventajas de las CSS*.
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>. (26/03/07).
- [11] Álvarez, Miguel A. *Introducción a Javascript*.
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/490.php>. (26/03/07).
- [12] Ferrer, Fernando. *Curso de Windows 2000 Avanzado*.
<http://fferrer.dsic.upv.es/cursos/Windows/Avanzado/index.html>. (26/03/07).
- [13] Ciberaula LAMP. *Plataforma Web: Linux, Apache, MySQL, PHP*.
http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/. (07/04/05).
- [14] Gracia Murugarren, Joaquín. *Manual de PHP*.
<http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>. (28/03/07).
- [15] Gracia Murugarren, Joaquín. *Manual de ASP*.
<http://www.webestilo.com/asp/asp00.phtml>. (28/03/07).
- [16] Gracia Murugarren, Joaquín. *Manual de ASP.NET*.
<http://www.webestilo.com/aspnet/aspnet01.phtml>. (28/03/07).

- [17] Joaquín Gracia Murugarren. *Manual de MySQL*.
<http://www.webestilo.com/mysql/intro.phtml>. (28/03/07).
- [18(a)] Díaz, Walter. *Manual de SQL Server*.
<http://walter.freeservers.com/>. (30/03/07).
- [18(b)] Del Rincón, José Luís. Anaya, Alfredo. *Introducción a SQL Server 2005*.
<http://www.adrformacion.com/cursos/sqlserver/sqlserver.html> .(30/03/07).
- [19] Curso de Diseño con Dreamweaver MX 2004 - *Cursos de Dreamweaver On Line*. <http://www.ciberaula.com/curso/dreamweaver/>. (30/03/07).
- [20] Macromedia Dreamweaver MX 2004. *Getting Started. Ayuda*.
Macromedia, Inc. 2003. (Consultado: 30/03/07).
- [21] [Jac00] Jacobson, Ivar. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Editorial
"Addison Wesley", Madrid, 2000. p115
- [22] Idem, pp. p115-118.
- [23] Idem, p121.
- [24] Idem, p125.
- [25] Idem, p127
- [26] Idem, p130
- [27] Idem, p127

Referencias bibliográficas

[28] Motriz Coca, Yandira. *Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria para el Sistema Integral de Salud*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniería Informática; Instituto Superior Politécnico “José A. Echeverría”. (C.H), 2005. -h57.

[29] Méndez Cáceres, Lesley. *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 Ingeniería Informática; Instituto Superior Politécnico “José A. Echeverría”. (C.H), 2005. -h87.

[30] Microsoft Corporation. *Guía de arquitectura de referencia*.

<http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/idc/idc5/default.asp#>. (17/05/06).

[31] [Jac00] Jacobson, Ivar. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Editorial “Addison Wesley”, Madrid, 2000.

Bibliografía

[Gar89] García Hernández, L. *Bases de datos*. Editorial “Evelio Rodríguez Curbelo”, C. Habana, 1989.

[Jac00] Jacobson, Ivar. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*. Editorial “Addison Wesley”, Madrid, 2000.

[Ben92] Bennatan, E.M. *Software Project Managemen*. Editorial “McGraw Hill”, Estados Unidos de Norteamérica, 1992.

[Pres98] Pressman, Roger. *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*. Editorial “Mc Graw-Hill”, 1998.

Anexos

Anexo 1: Prototipos

Insertar Estudiante			
Nombre(s)	<input type="text"/>	CI	<input type="text"/>
Primer Apellido	<input type="text"/>	Telefono	<input type="text" value="No tiene"/>
Segundo Apellido	<input type="text"/>	Sexo	<input type="text" value="Femenino"/>
Enfermedad	<input type="text" value="No tiene"/>	Año	<input type="text" value="Cuarto"/>
Dirección	<input type="text"/>		
Procedencia	<input type="text" value="Profesional"/>	Grupo	<input type="text" value="01"/>
Municipio	<input type="text" value="Cienfuegos"/>	Raza	<input type="text" value="Blanca"/>
Estado	<input type="text" value="Activo"/>	UJC	<input type="text" value="Si"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>			

Actualizar Estudiante	
CI	<input type="text" value="85432438494"/> <input type="button" value="Buscar..."/>

Actualizar Estudiante			
Nombre(s)	<input type="text" value="Kenia"/>	CI	<input type="text" value="85432438494"/>
Primer Apellido	<input type="text" value="Reyes"/>	Telefono	<input type="text" value="No tiene"/>
Segundo Apellido	<input type="text" value="Chaviano"/>	Sexo	<input type="text" value="Femenino"/>
Enfermedad	<input type="text" value="No Tiene"/>	Año	<input type="text" value="Primero"/>
Dirección	<input type="text" value="Edificio 4 Apto #15 Pueblo Griffó"/>		
Procedencia	<input type="text" value="Obrera"/>	Grupo	<input type="text" value="01"/>
Municipio	<input type="text" value="Cienfuegos"/>	Raza	<input type="text" value="Blanca"/>
Estado	<input type="text" value="Activo"/>	UJC	<input type="text" value="No"/>
<input type="button" value="Actualizar..."/>			

Eliminar Estudiante		
CI	<input type="text"/>	<input type="button" value="Eliminar..."/>

Figura 1. Gestionar estudiante

Insertar Graduado			
Nombre(s)	<input type="text"/>	CI	<input type="text"/>
Primer Apellido	<input type="text"/>	Código	<input type="text"/>
Segundo Apellido	<input type="text"/>	No. Expediente	<input type="text"/>
Especialidad	<input type="text"/>	Graduación	1974-1975 ▾
<input type="button" value="Insertar..."/>			

Actualizar Estudiante Graduado....		
CI	<input type="text" value="83022010187"/>	<input type="button" value="Buscar..."/>

Actualizar Estudiante Graduado			
Nombre(s)	<input type="text" value="Alain Duniel"/>	CI	<input type="text" value="83022010187"/>
Primer Apellido	<input type="text" value="Gonzalez"/>	Código	<input type="text" value="487566"/>
Segundo Apellido	<input type="text" value="Rios"/>	No. Expediente	<input type="text" value="548756"/>
Especialidad	<input type="text" value="informatica"/>	Graduación	1974-1975 ▾
<input type="button" value="Actualizar..."/>			

Eliminar Estudiante Graduado		
CI	<input type="text"/>	<input type="button" value="Eliminar..."/>

Figura 2. Gestionar graduado

Insertar Grupo			
Número	<input type="text"/>	Año	Tercero ▾
CI del PGI	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Insertar..."/>			

Actualizar Grupo....	
Número	01
Año	Primero ▾
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Actualizar Grupo			
Número	01	Año	Primero
CI del PGI	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Actualizar..."/>			

Eliminar Grupo	
Número	<input type="text"/>
Año	Primero ▾
<input type="button" value="Eliminar..."/>	

Figura 3. Gestionar grupo

Insertar Profesor			
CI	Nombre y Apellidos		Sexo
<input type="text"/>	<input type="text"/>		Masculino ▾
Asignatura	Arquitectura ▾	Año	Tercero ▾
<input type="button" value="Insertar..."/>			

Eliminar Profesor		
CI	<input type="text"/>	
<input type="button" value="Eliminar..."/>		

Actualizar Profesor...	
CI	<input type="text" value="00000000001"/>
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Actualizar Profesor		
CI	Nombre y Apellidos	Sexo
<input type="text" value="00000000001"/>	<input type="text" value="Pedro Rodriguez Perez"/>	<input type="text" value="Masculino"/>
<input type="button" value="Actualizar..."/>		

Figura 4. Gestionar profesor

Insertar Asignatura...	
Nombre	Año
<input type="text"/>	<input type="text" value="Tercero"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>	

Eliminar Asignatura...	
Nombre	Año
<input type="text" value="Arquitectura"/>	<input type="text" value="Tercero"/>
<input type="button" value="Eliminar..."/>	

Figura 5. Gestionar asignatura

Indique cual es el Resultado a Actualizar...		
Año	Asignatura	CI
Tercero ▾	Arquitectura ▾	<input type="text"/>
<input type="button" value="Buscar..."/>		

Indique cual es el Resultado a Insertar...		
Año	Asignatura	Criterio
Tercero ▾	Arquitectura ▾	<input type="text" value="0"/>

CI	Nota
<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>	

Indique cual Asignatura va a Actualizar...		
Año	Asignatura	Grupo
Tercero ▾	Arquitectura ▾	01 ▾
<input type="button" value="Actualizar..."/>		

Figura 6. Gestionar resultados finales

Eliminar Tutor	
CI	<input type="text"/>
<input type="button" value="Eliminar..."/>	

Insertar Tutor ...	
Nombre y Apellidos	<input type="text"/>
Ocupación	<input type="text"/>
Centro de Trabajo	<input type="text"/>
CI del Tutor	<input type="text"/>
CI del Estudiante	<input type="text"/>
Parentezco	<input type="text"/>
Telefono	<input type="text" value="No tiene"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>	

Actualizar Tutor...	
CI	<input type="text"/>
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Actualizar Tutor...	
Nombre y Apellidos	<input type="text" value="Luis Tomas Gonzalez Davilas"/>
Ocupación	<input type="text" value="Ing. Electrico"/>
Centro de Trabajo	<input type="text" value="COPEXTEL"/>
CI del Tutor	<input type="text" value="00000000001"/>
Parentezco	<input type="text" value="Padre"/>
Telefono	<input type="text" value="272826"/>
<input type="button" value="Actualizar..."/>	

Figura 7. Gestionar tutor

Insertar Cargos...	
Indique el Cargo	<input type="text"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>	

Eliminar Cargos...	
Indique el Cargo	<input type="text" value="Presidente de la FEEM"/>
<input type="button" value="Eliminar..."/>	

Figura 8. Gestionar cargo

Insertar Responsabilidad....	
CI del Estudiante	<input type="text"/>
Responsabilidad	<input type="text" value="Presidente de la FEEM"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>	

Eliminar Responsabilidad...	
CI del Estudiante	<input type="text"/>
Responsabilidad	<input type="text" value="Presidente de la FEEM"/>
<input type="button" value="Eliminar..."/>	

Figura 9. Gestionar responsabilidad

Indique el Grupo	
Grupo:	01
Año:	Primero
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Especifique cual Evaluación desea Insertar....				
No	Evaluación	Tipo	Asignatura	Año
1er	Trabajo de Control	Parcial	Arquitectura	Tercero

Indique cual Evaluación desea Insertar...				
No	Evaluación	Tipo	Asignatura	Año
1er	Trabajo de Control	Parcial	Arquitectura	Tercero

Indique los Datos del Estudiante...		
CI	Nombre(s)	Nota
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Insertar..."/>		

Actualizar Evaluación de Biología		
Evaluacion	Tipo	Nota
1er Trabajo de Control	Parcial	91
<input type="button" value="Actualizar..."/>		

Kenia Reyes Chaviano

Biología			
Evaluación	Tipo	Nota	Eliminar
1er Trabajo de Control	Parcial	91	<input type="checkbox"/>
2do Trabajo de Control	Parcial	89.75	<input type="checkbox"/>
Promedio: 90.38 puntos			
Matemática			
Evaluación	Tipo	Nota	Eliminar
1er Trabajo de Control	Parcial	90	<input type="checkbox"/>
2do Trabajo de Control	Parcial	97	<input type="checkbox"/>
Promedio: 93.5 puntos			
<input type="button" value="Eliminar..."/>			

Figura 10. Gestionar evaluaciones

Graduar un Estudiante...	
CI	<input type="text"/>
Código	<input type="text"/>
No. Expediente	<input type="text"/>
Especialidad	<input type="text"/>
Graduación	1974-1975 <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Graduar..."/>	

Figura 11. Graduar estudiante

Indicar el Grupo		
Grupo:	01 ▾	
Año:	Primero ▾	
Buscar...		

Indicar el Nuevo Grupo		
Grupo	01 ▾	
Año	Segundo ▾	

Listado de Grupo...		
No	Nombre y Apellidos	¿Pasaron?
1	Rewer Miguel Canosa Reyes	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Liudmila Espinosa Perez	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Orlando Estable Hernandez	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Aylien Peres Ramos	<input type="checkbox"/>
5	Kenia Reyes Chaviano	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Osbel Rodriguez Fernandez	<input checked="" type="checkbox"/>
Aceptar...		

Figura 12. Pasar de año

Indique el Grupo				
01 ▾				

Indique cual Evaluación desea Buscar...				
No	Evaluación	Tipo	Asignatura	Año
1er ▾	Trabajo de Control ▾	Parcial ▾	Arquitectura ▾	Tercero ▾
Buscar...				

Indicar el Grupo	
Grupo:	01
Año:	Cuarto
Buscar...	

Buscar Escalafón de...		
<input type="checkbox"/>	Año	Cuarto
<input type="checkbox"/>	Grupo	
Buscar...		

Figura 13. Imprimir reportes

Indicar el Grupo	
Grupo:	01
Año:	Cuarto
Buscar...	

Indique la Asignatura...	
Asignatura	Año
Arquitectura	Tercero

Figura 14. Insertar criterio

Iniciar Sesión....	
User	<input type="text"/>
Pass	<input type="text"/>
Aceptar...	
¿Olvidó su Contraseña?	

Figura 15. Iniciar Sesión

Cambiar Contraseña...	
Usuario	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="text"/>
Nueva...	<input type="text"/>
Confirmar...	<input type="text"/>
<input type="button" value="Aceptar..."/>	

Figura 16. Cambiar Contraseña

Recuperar Contraseña....	
Usuario	<input type="text"/>
¿Pregunta?	<input type="text" value="Elija una pregunta"/>
Respuesta.....	<input type="text"/>
<input type="button" value="Aceptar..."/>	

Figura 17. Recuperar contraseña

Buscar Tutor...	
CI	000000000001
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Luis Tomas Gonzalez Davilas	
CI del Tutor	000000000001
Ocupación	Ing. Electrico
Centro de Trabajo	COPEXTEL
Telefono	272826
Parentezco	Padre
Estudiantes	Yailin Gonzalez Rios

Figura 18. Visualizar tutor

Buscar Estudiante					
<input type="checkbox"/>	Nombre(s)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	CI	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Primer Apellido	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Procedencia	Profesional ▾
<input type="checkbox"/>	Segundo Apellido	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Estado	Activo ▾
<input type="checkbox"/>	Enfermedad	No tiene	<input type="checkbox"/>	Raza	Blanca ▾
<input type="checkbox"/>	Municipio	Cienfuegos ▾	<input type="checkbox"/>	Grupo	01 ▾
<input type="checkbox"/>	Sexo	Femenino ▾	<input type="checkbox"/>	Año	Tercero ▾
<input type="checkbox"/>	Responsabilidad	Presidente de la FEEM ▾	<input type="checkbox"/>	UJC	
<input type="button" value="Buscar..."/>					

Buscar Graduado					
<input type="checkbox"/>	Nombre(s)	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	CI	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Primer Apellido	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Código	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Segundo Apellido	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	No. Expediente	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	Especialidad	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Graduación	1974-1975 ▾
<input type="button" value="Buscar..."/>					

Buscar Grupos por Año....	
Año	Tercero ▾
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Lista de los Profesores		
CI	Nombre y Apellidos	Sexo
00000000001	Pedro Rodriguez Perez	Masculino
00000000002	Jose Luis Noa Rodriguez	Masculino
00000000003	Maria de lo Angeles Lopez Mora	Femenino
00000000004	Ruben Martinez Sosa	Masculino
00000000005	Yosvany Polanski Durov	Masculino

Buscar Asignatura...	
Nombre	Año
Arquitectura ▾	Tercero ▾
<input type="button" value="Buscar..."/>	

Figura 19. Consultar información

Anexo 2: Diagramas de clases Web

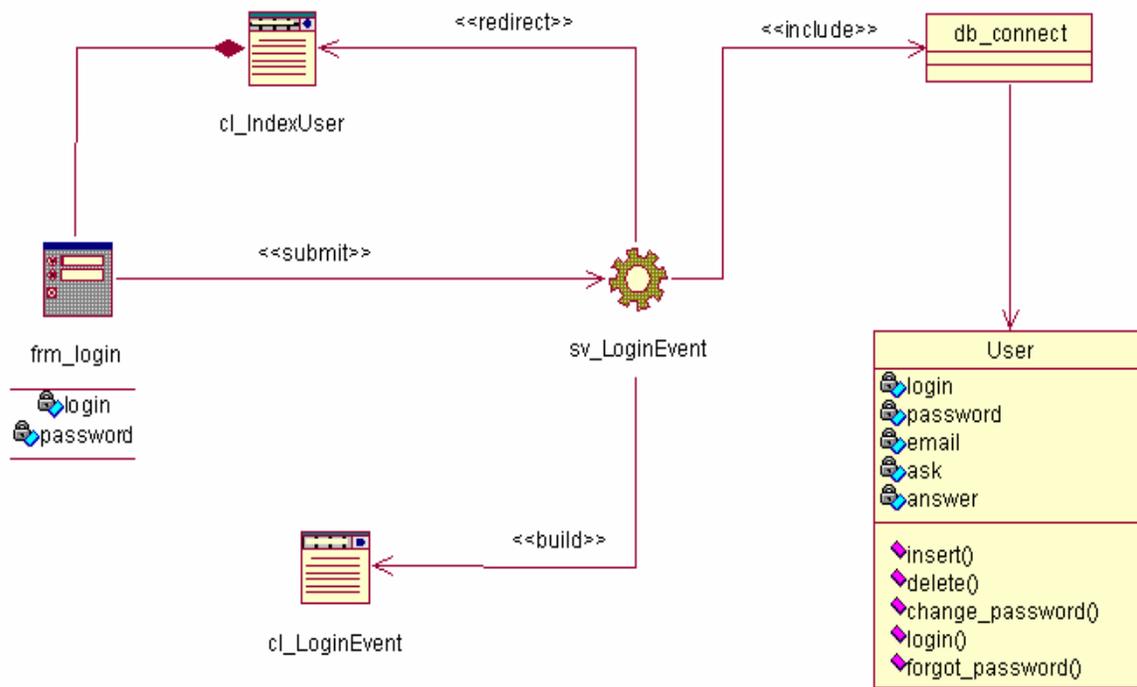


Figura 1. Diagramas de clases Web Iniciar sesión

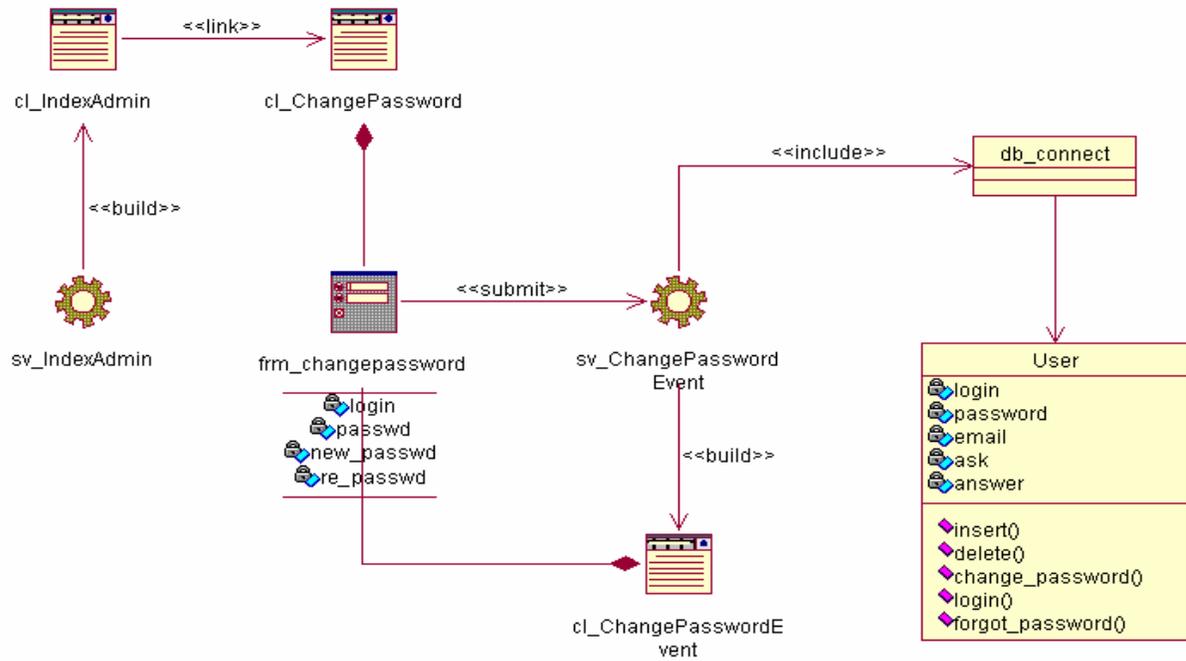


Figura 2. Diagrama de clases Web Cambiar contraseña

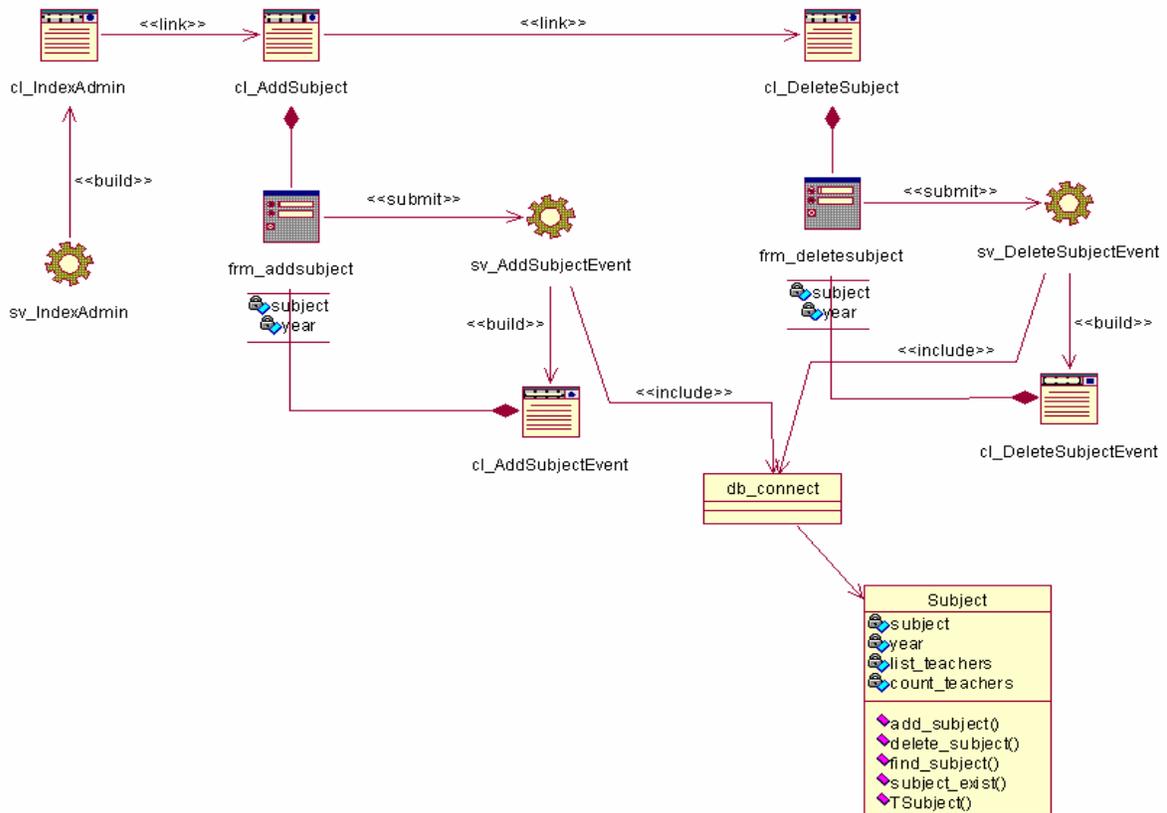


Figura 3. Diagrama de clases Web Gestionar asignatura

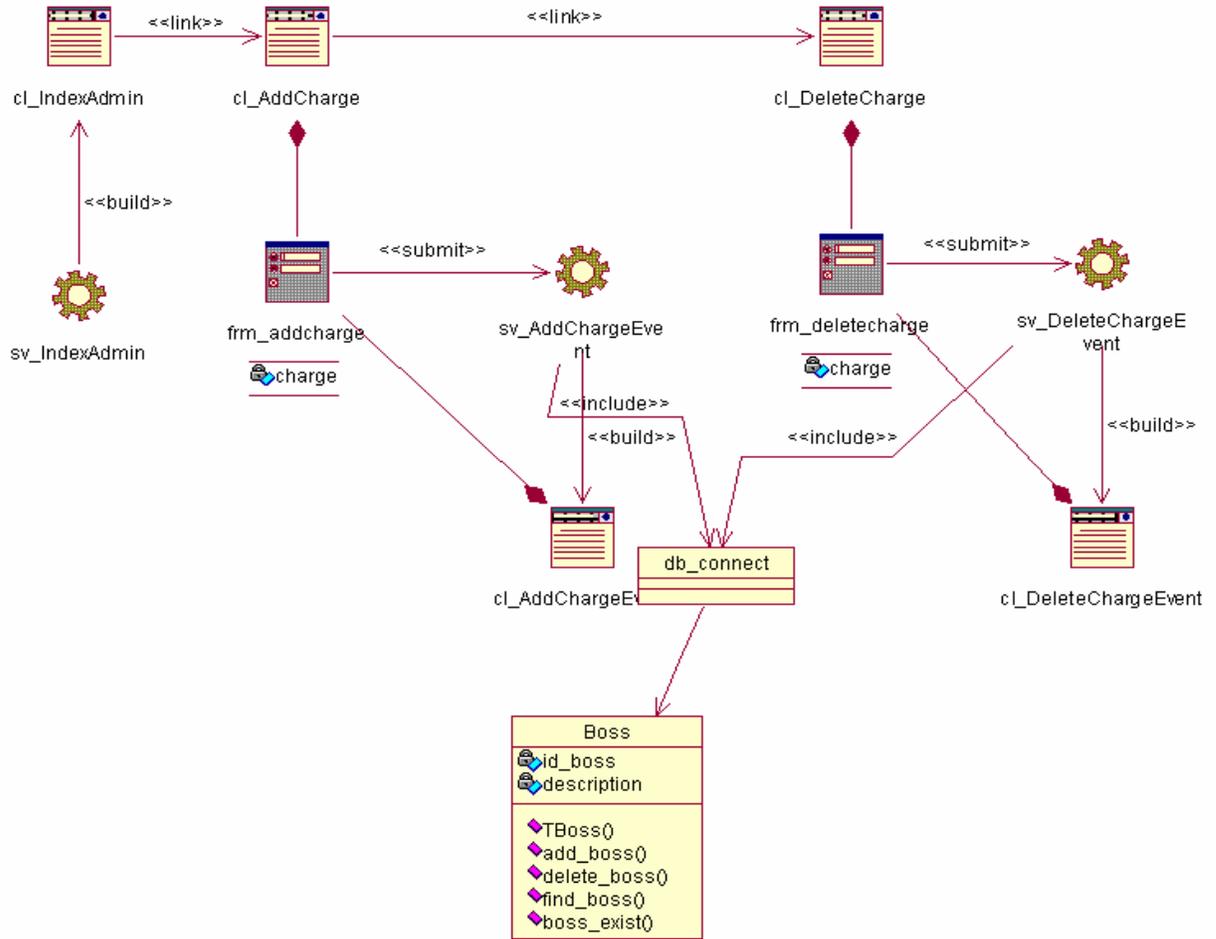


Figura 4. Diagrama de clases Web Gestionar cargo

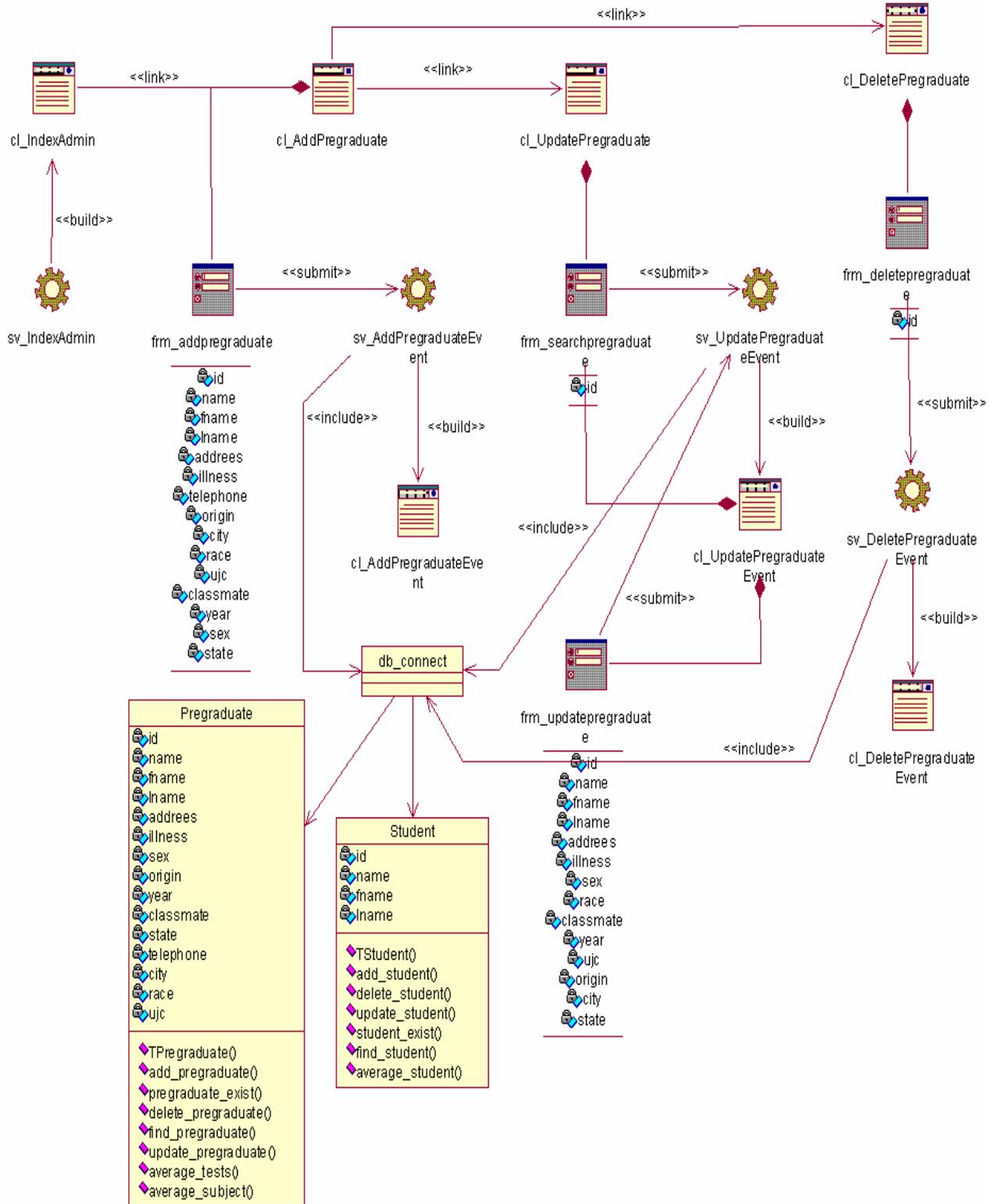


Figura 5. Diagrama de clases Web Gestionar estudiante

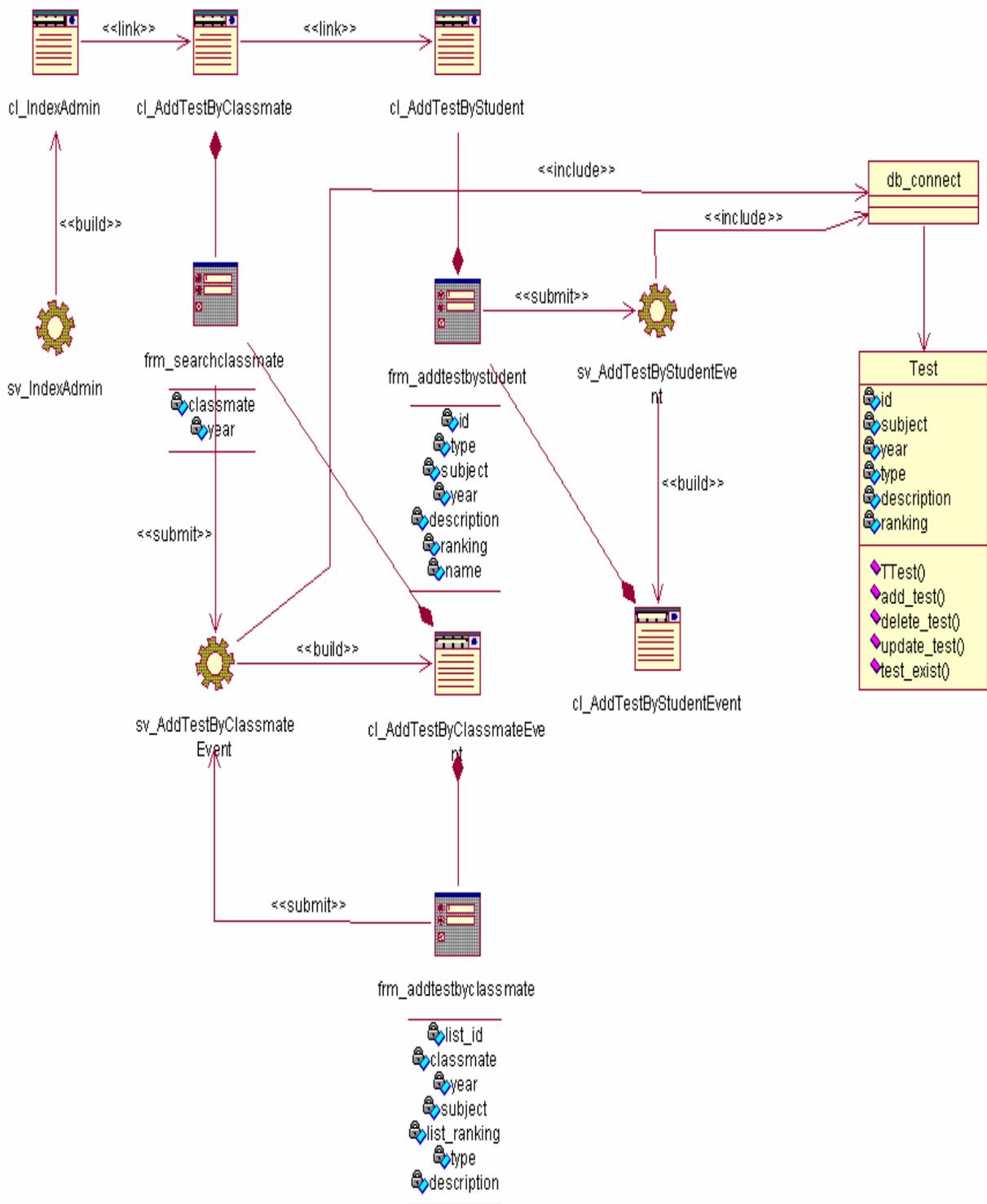


Figura 6. Diagrama de clases Web Gestionar evaluación

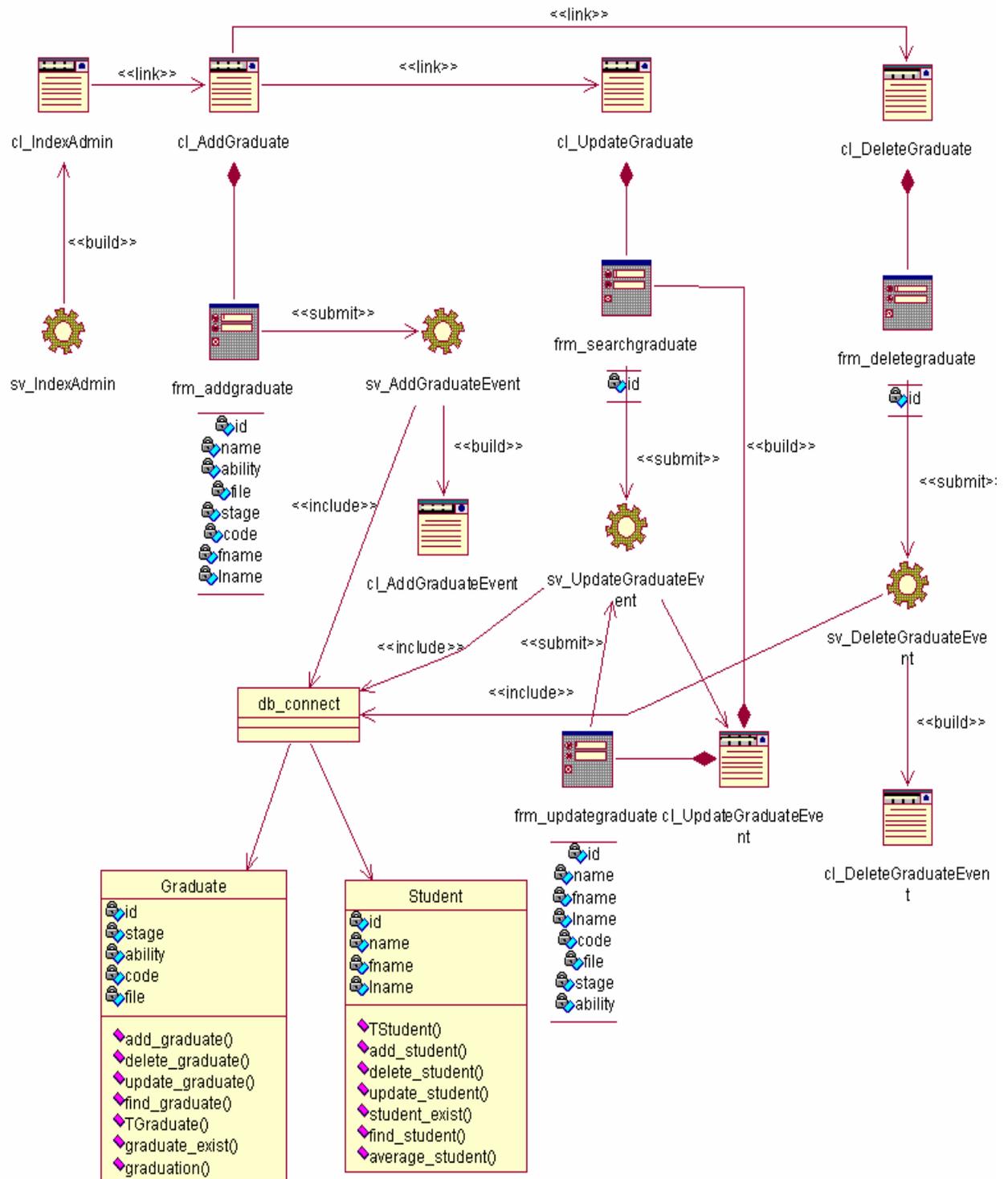


Figura 7. Diagrama de clases Web Gestionar graduado

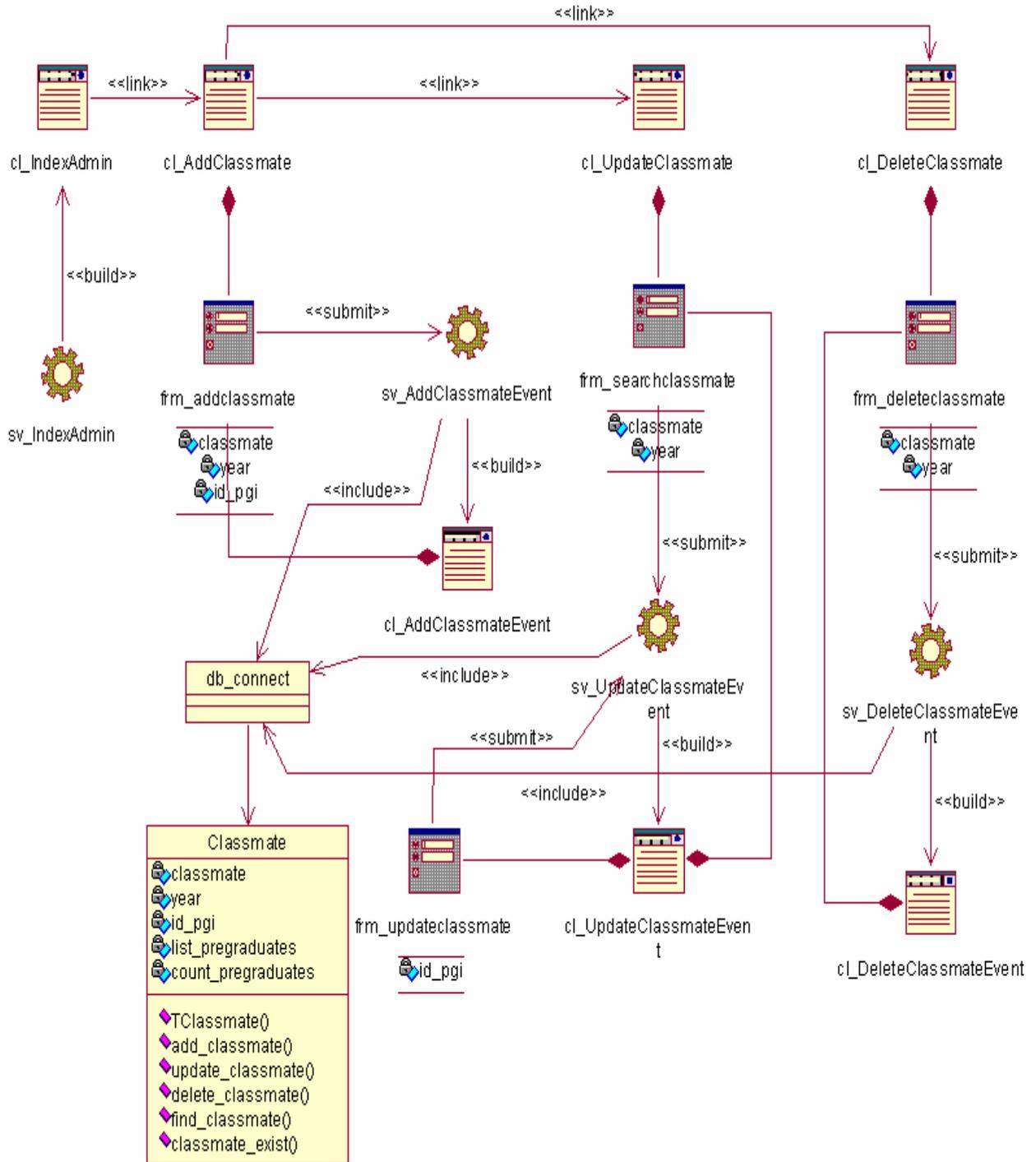


Figura 8. Diagrama de clases Web Gestionar grupo

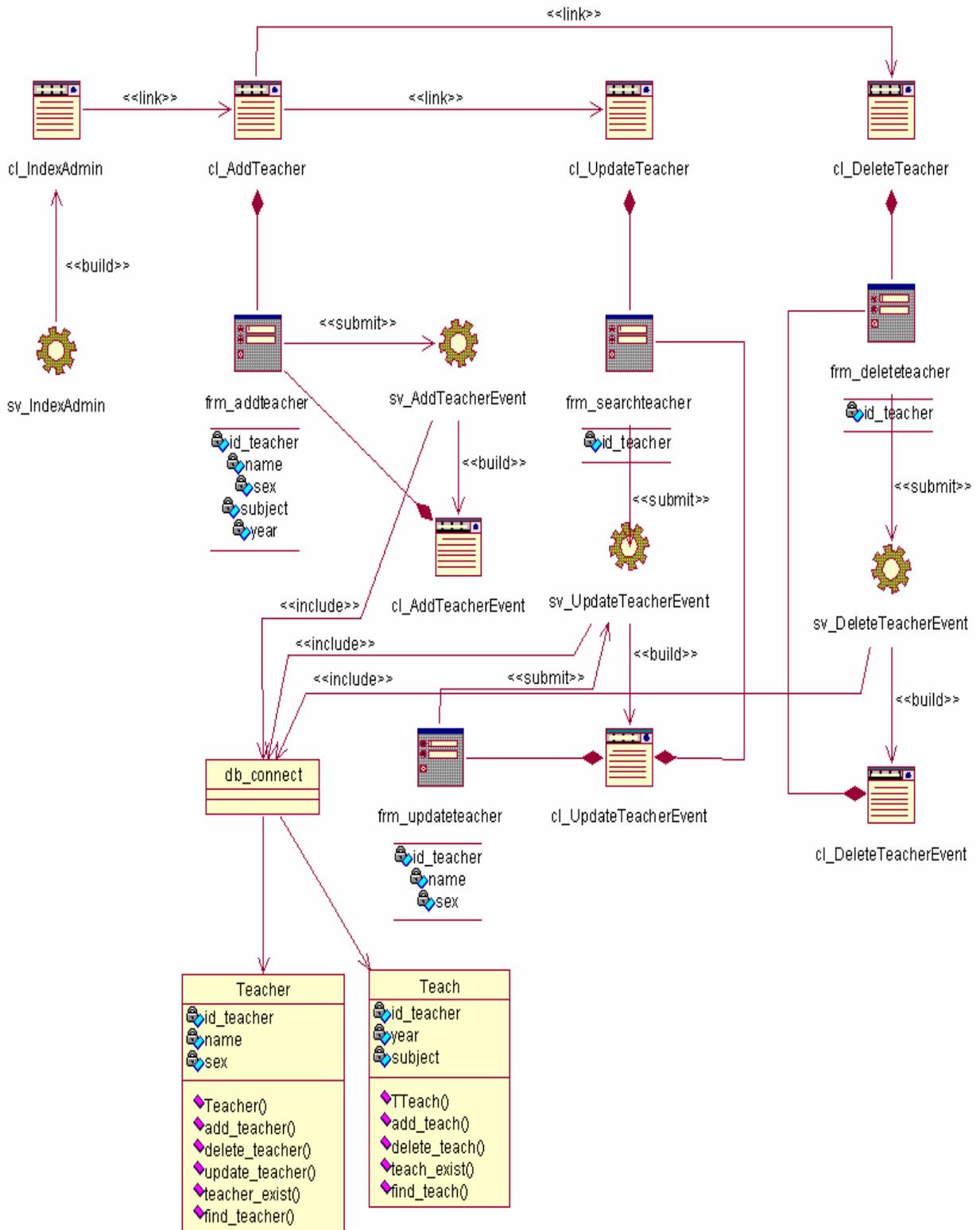


Figura 9. Diagrama de clases Web Gestionar profesor

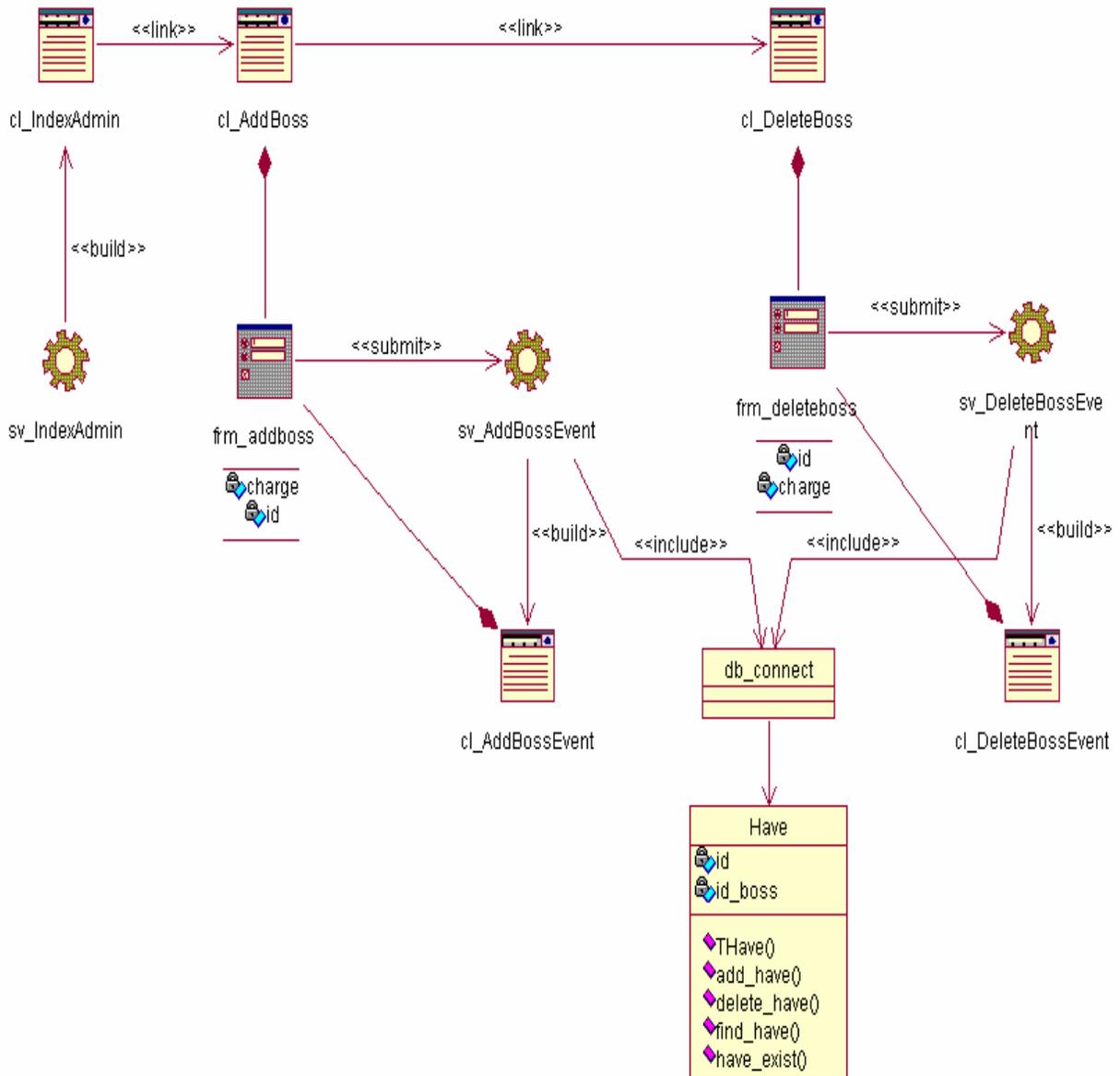


Figura 10. Diagrama de clases Web Gestionar responsabilidad

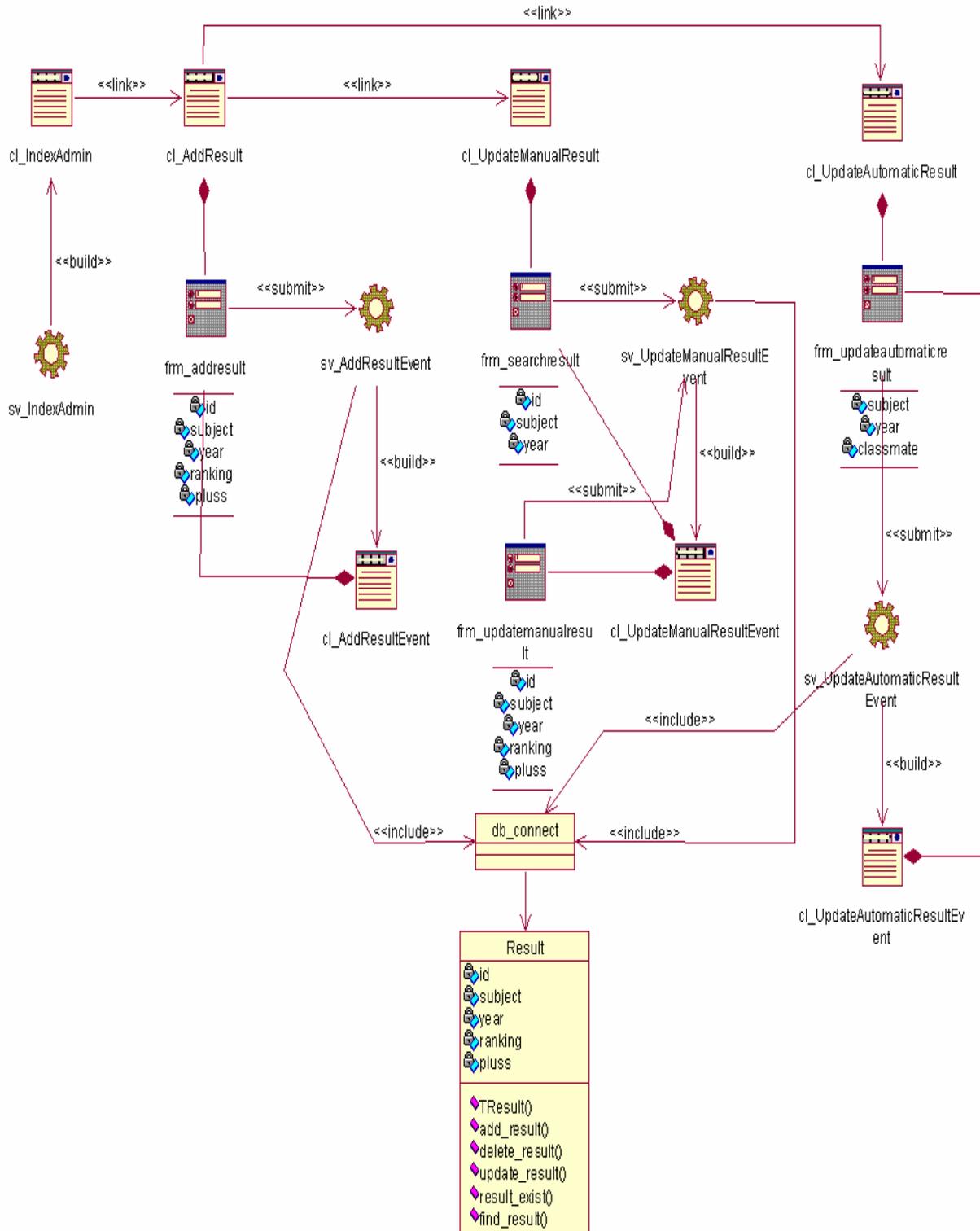


Figura 11. Diagrama de clases Web Gestionar resultados finales

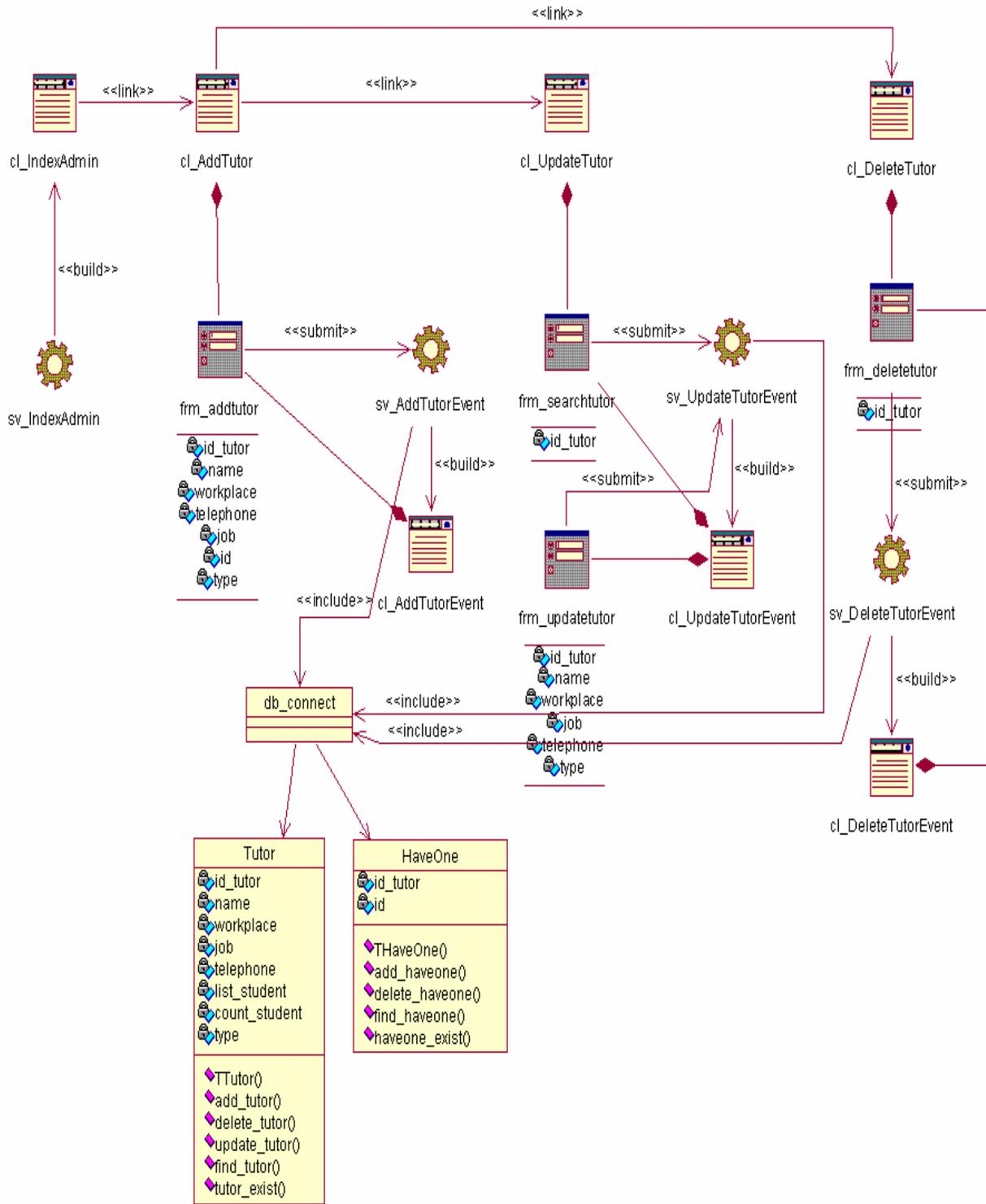


Figura 12. Diagrama de clases Web Gestionar tutor

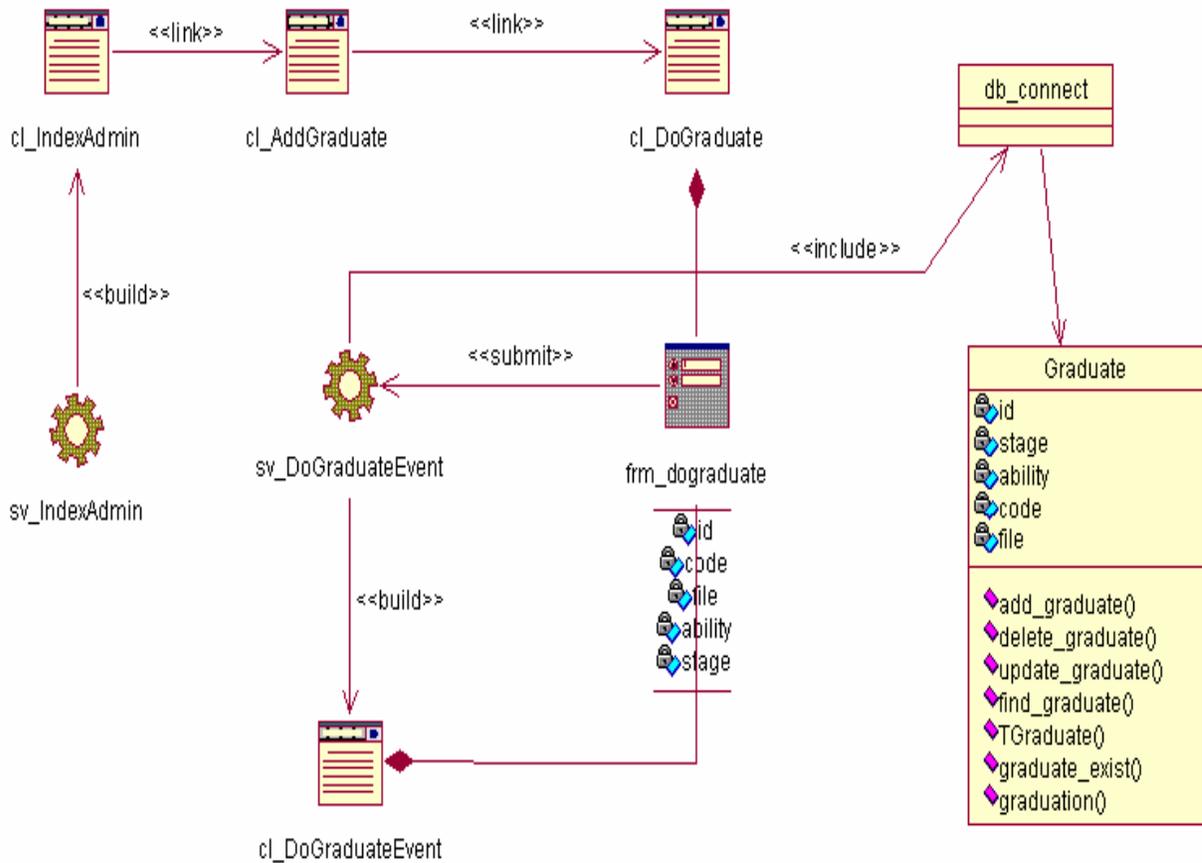


Figura 13. Diagrama de clases Web Graduar estudiante

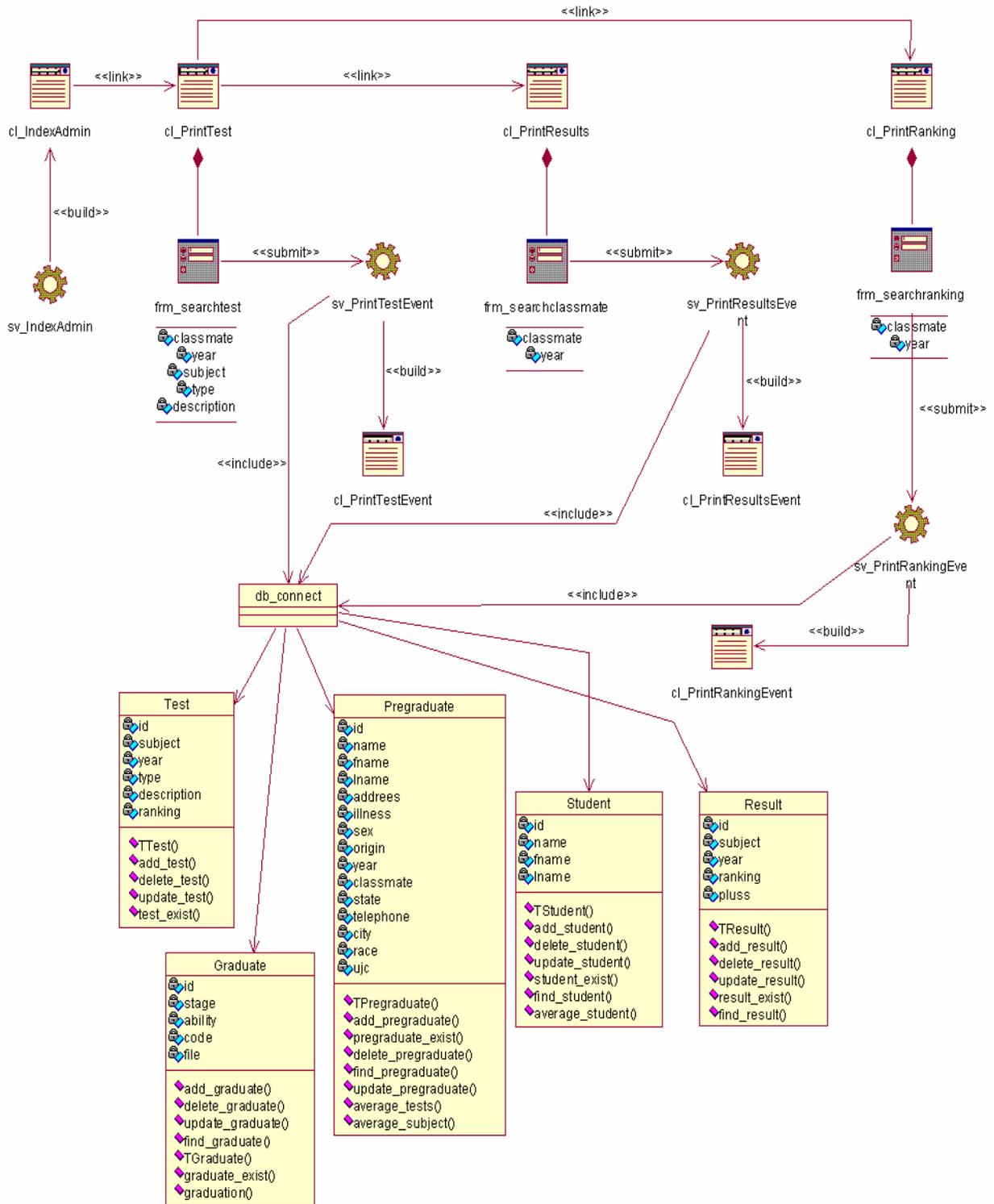


Figura 14. Diagrama de clases Web Imprimir reportes

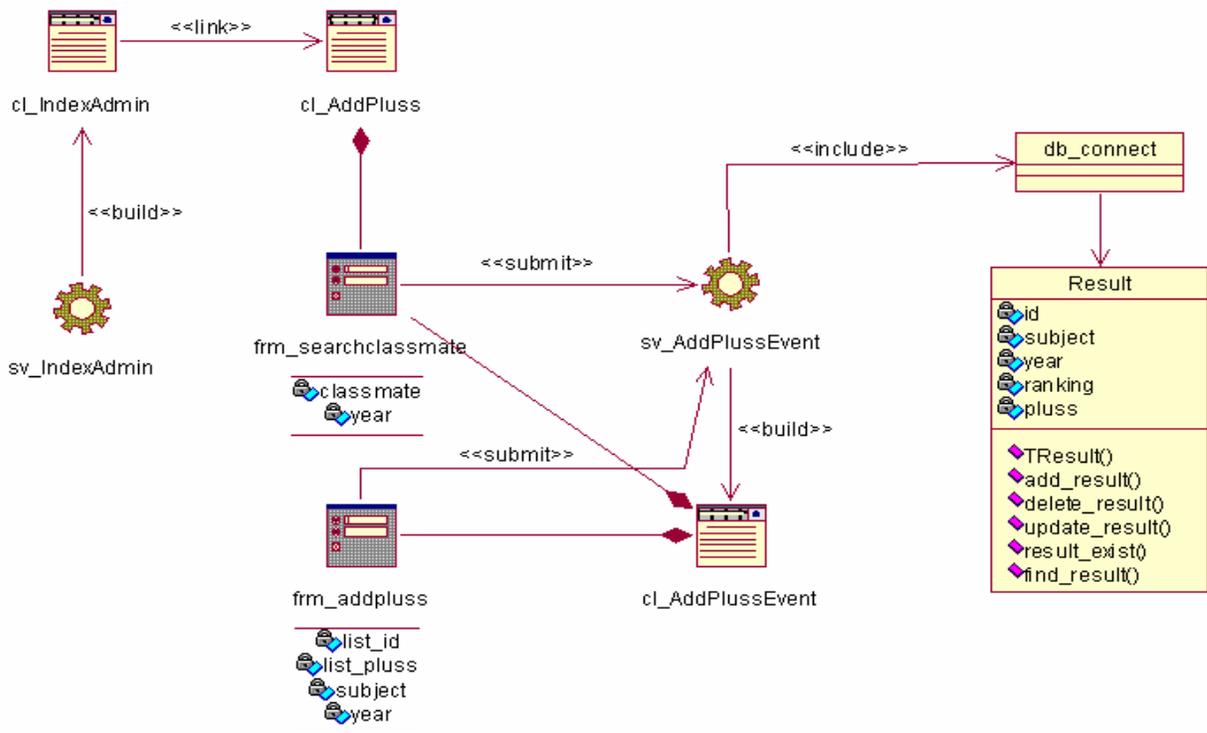


Figura 15. Diagrama de clases Web Insertar criterio

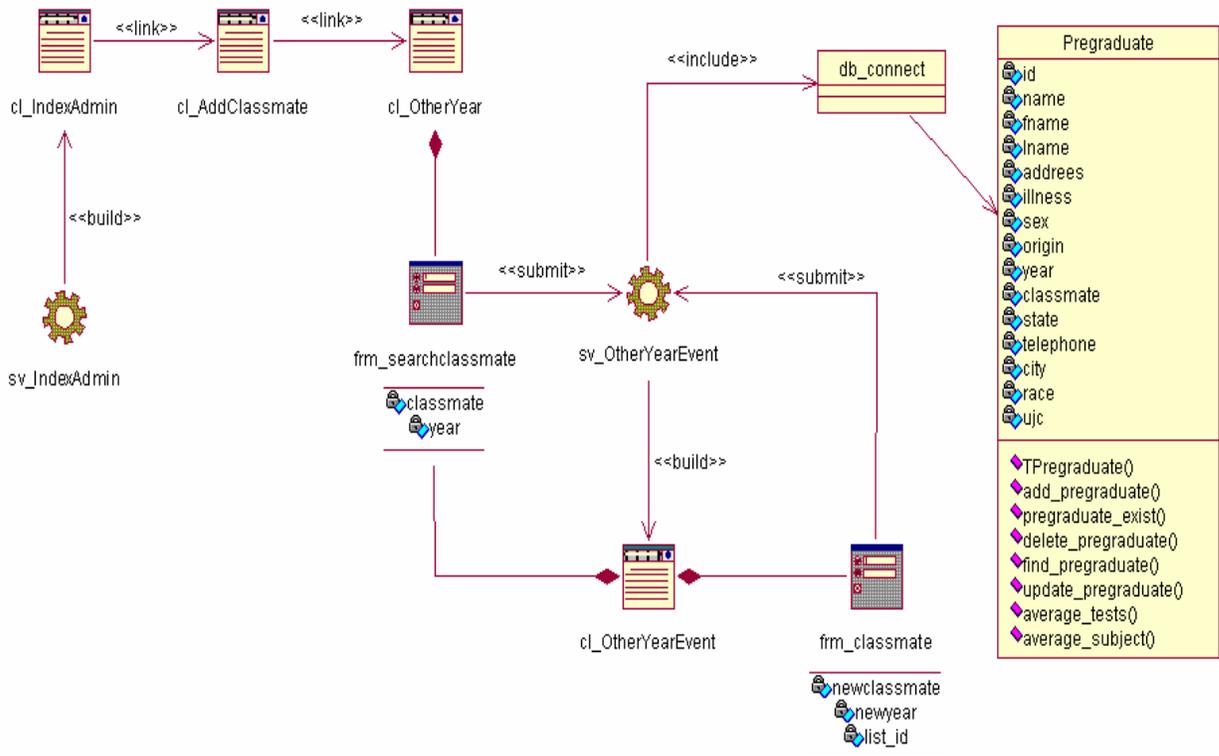


Figura 16. Diagrama de clases Web Pasar de año

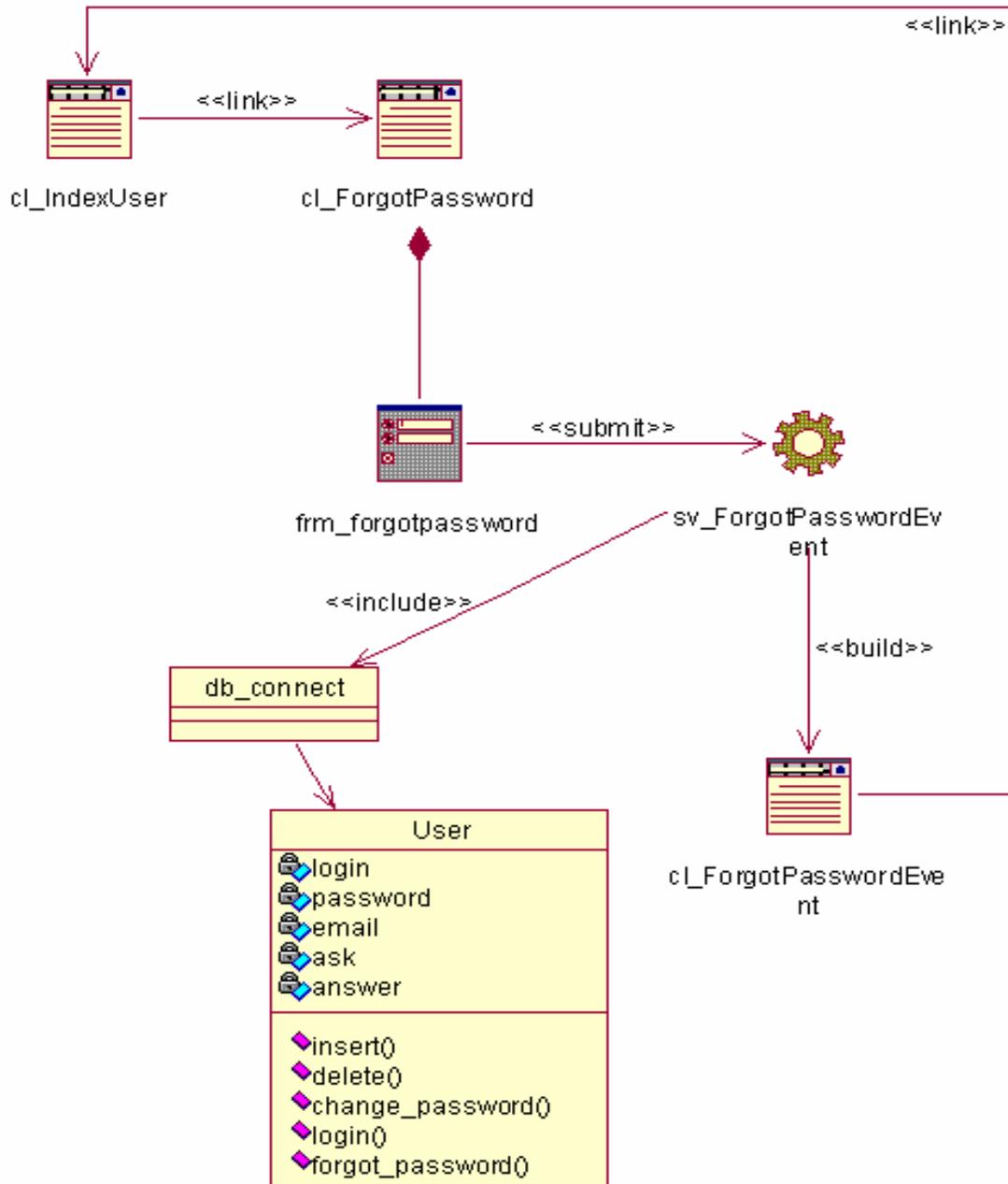


Figura 17. Diagrama de clases Web Recuperar contraseña

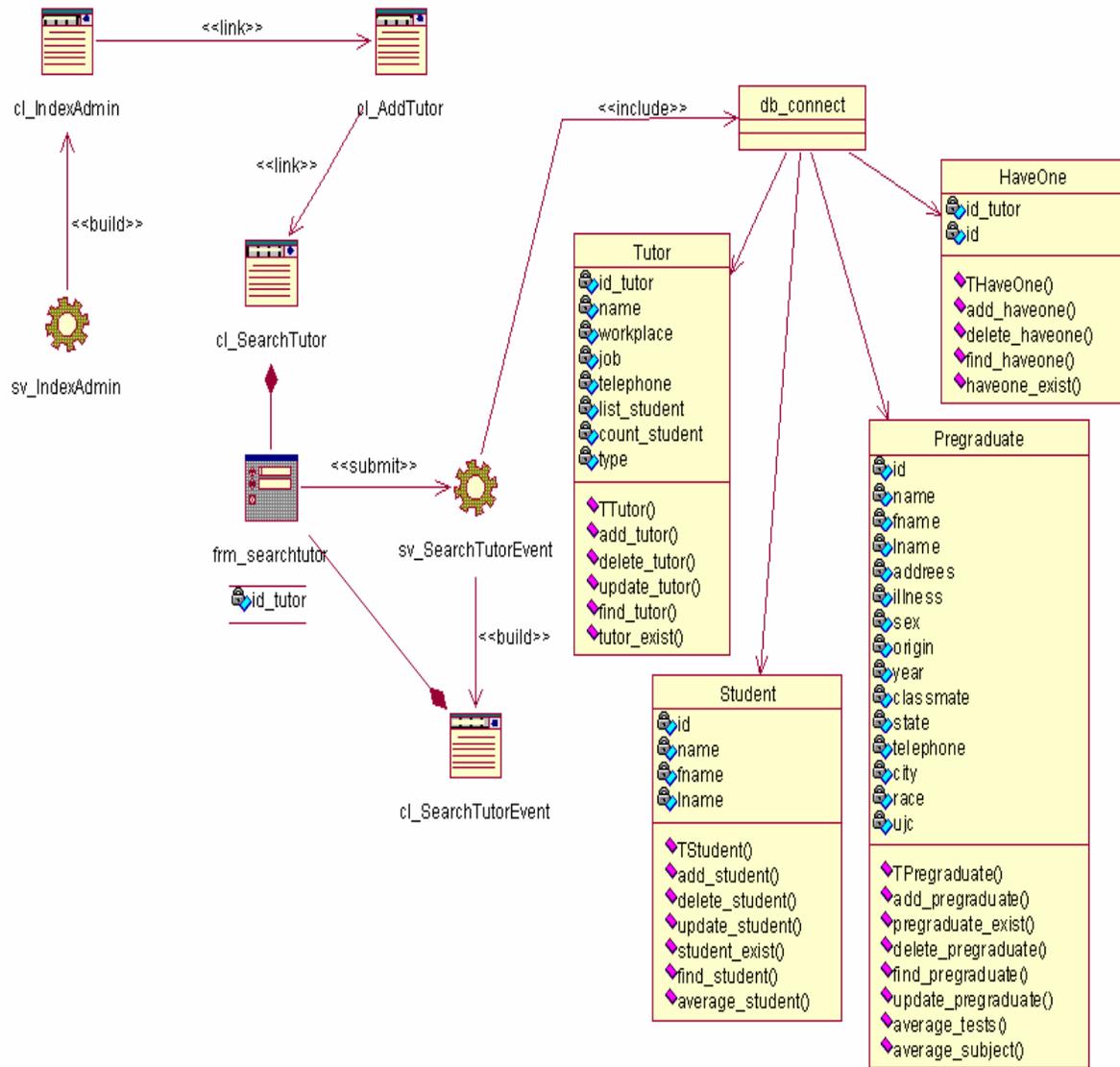


Figura 18. Diagrama de clases Web Visualizar tutor

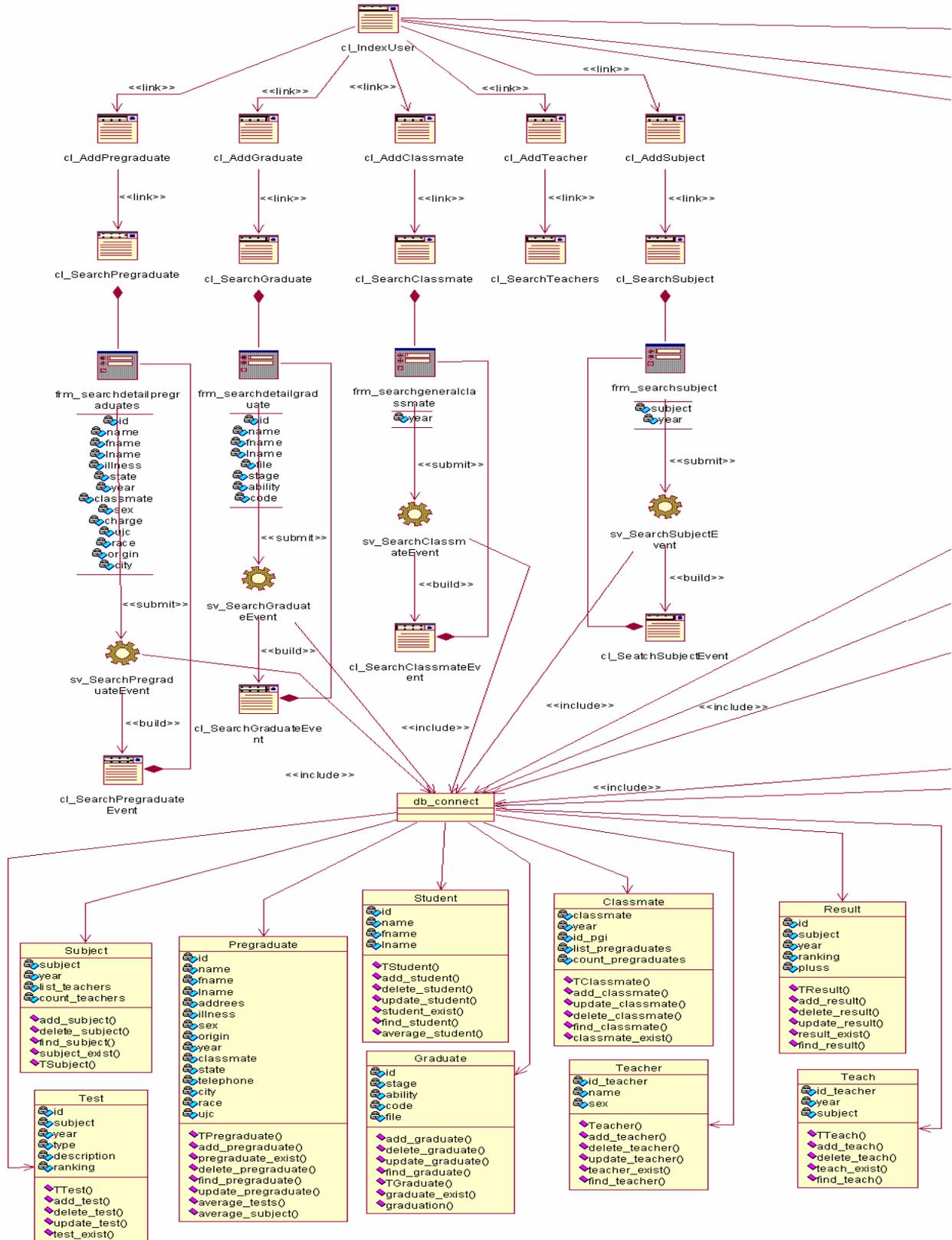


Figura 19. Diagrama de clases Web Consultar información.

