



**Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”**

**Facultad de Informática**

**Carrera de Ingeniería Informática**

**Sistema Informático para la Gestión de la Información de los  
Cursos de Postgrado en la Universidad “Carlos R. Rodríguez”.**

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

**Autor:**

Carlos Manuel Delgado Rivero

**Tutores:**

**MSc.** Anay Carrillo Ramos

**Dr.** Manuel Cortés Cortés

**Consultantes:**

**MSc.** Daimarelys Acevedo Cardoso.

**MSc.** Teresita Sánchez Navarro

**Cienfuegos, Cuba**

**Curso 2010 - 2011**

“Un hombre inteligente es aquel que solo se cree la mitad de lo que escucha, uno brillante es aquel que sabe qué mitad debe elegir”

**Silavario.**

A mi familia.

A todos mis seres queridos, especialmente a mis padres Manolita y Vlady, y a mi hermano Adriam, muchas gracias por estar siempre presentes cuando los necesito.

A la miguita, porque a tu lado no existen los problemas.

A mis amigos, a todos y cada uno, ha sido un placer coincidir con ustedes.

A mis tutores, sin ustedes este proyecto no hubiese sido posible.

A todos mis profesores desde niño hasta la universidad, gracias por enseñarme de las ciencias y de la vida, gracias por hacer todo tan fácil.

Quien soy se lo debo a ustedes.

## **Resumen**

La presente investigación tiene como título: “Sistema Informático para la Gestión de la Información de los Cursos de Postgrado en la Universidad “Carlos R. Rodríguez”” y se realizó en la Universidad “Carlos R. Rodríguez” como parte de la solución a los procesos de la gestión de la información de los cursos de postgrado. El presente sistema pretende agilizar y controlar toda la información generada en los procesos de gestión de la educación postgraduada. Estos procesos gestionan gran volumen de información, lo que hace difícil el trabajo con la misma, necesiéndose el procesamiento de una gran cantidad de datos.

Se plantearon los conceptos asociados al problema, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías para el desarrollo del software.

El sistema que se propone está basado en la arquitectura cliente/servidor, mediante el empleo de la web.

A través del documento de la investigación se describieron los elementos que conforman el análisis, diseño e implementación del sistema propuesto, siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

**Índice**

Introducción:.....	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica. ....	6
I.1 Principales conceptos asociados al dominio del sistema. ....	6
I.1.2 La superación profesional. ....	7
I.1.3 La formación académica. ....	8
I. 2 Softwares Existentes.....	9
I.3 Fundamentación de la metodología a utilizar:.....	10
I.4 Fundamentación de lenguajes y tecnologías Web:.....	13
I.5 Conclusiones.....	24
Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta.....	25
II.1. Descripción del modelo de negocio.....	25
II.1.1. Descripción del proceso de negocio.....	25
II.1.2. Reglas del negocio.....	26
II.2. Modelo de casos de uso del negocio.....	27
II.2.1. Actores del negocio.....	27
II.2.2. Diagramas de casos de uso del negocio.....	27
II.2.3. Trabajadores del negocio.....	28
II.2.4. Descripción de los casos de uso del negocio.....	28
II.3. Diagramas de Actividades.....	31
II.4. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos.....	33
II.5. Descripción General del Modelo de Sistema.....	33
II.5.1. Requisitos Funcionales.....	34
II.5.2. Requisitos no funcionales.....	41
II.6 Modelo de Casos de Uso del sistema.....	43
II.6.1. Actores del Sistema.....	43
II.6.2. Casos de Uso del Sistema.....	44
II.6.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	45
II.6.4. Descripción de los Casos de Uso.....	45
II.7 Diagrama de clases del diseño.....	46

II.7.1 Modelo Lógico de Datos:.....	47
II.7.2 Modelo Físico de datos: .....	47
II.7.3 Modelo de Implementación .....	47
II.8 Conclusiones del Capítulo.....	48
Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución.....	49
III.1 Planificación basada en Casos de Uso .....	49
III.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar .....	49
III.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW) .....	49
III.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar .....	50
III.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.....	52
III.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF).....	52
III.1.6 Factor de ambiente (EF).....	53
III.1.7 Estimación del esfuerzo. ....	54
III.1.8 Cálculo de costos: .....	55
III.2 Beneficios tangibles e intangibles .....	55
III.3 Análisis de costos y beneficios.....	55
III.4 Validación de la solución propuesta .....	56
III.4.1 Encuesta. ....	56
III.4.2 Resultados de la encuesta. ....	56
III.5 Conclusiones.....	62
Conclusiones.....	64
Recomendaciones.....	65
Referencias bibliográficas .....	66
Bibliografía .....	68
Glosario de términos .....	70
Anexos .....	71
Anexo A. Descripción de casos de uso del sistema. ....	71
Anexo B. Prototipos.....	80
Anexo C. Diagrama de clases Web.....	91
Anexo D. Modelo Lógico de los datos. ....	103

Anexo E. Modelo Físico de los datos. ....	104
Anexo F: Encuesta aplicada.....	105

**Índice de Tablas**

Tabla 1 Descripción de los actores del negocio .....	27
Tabla 2 Descripción de los trabajadores del negocio .....	28
Tabla 3 Caso de Uso del negocio "Crear curso" .....	28
Tabla 4 Caso de uso del negocio "Solicitar información" .....	29
Tabla 5 Caso de uso del negocio "Entregar certificado" .....	30
Tabla 6 Actores del sistema .....	43
Tabla 7 Casos de uso del sistema .....	45
Tabla 8 Diagramas de clases web .....	46
Tabla 9 Factor de peso de los actores del sistema. ....	49
Tabla 10 Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso. ....	50
Tabla 11 Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar. ....	50
Tabla 12 Clasificación de los casos de uso del sistema. ....	51
Tabla 13 Significado y peso de los factores. ....	52
Tabla 14 Significado y peso de las habilidades del grupo. ....	53
Tabla 15 Criterios de distribución de esfuerzo. ....	55
Tabla 16 Tipo Usuario .....	57
Tabla 17 Utilidad del Software.....	57
Tabla 18 Utilidad Administrativa .....	58
Tabla 19 Conoce otro Gestor de Postgrado.....	58
Tabla 20 En cuanto al Gestor presentado.....	59
Tabla 21 En cuanto al uso.....	59
Tabla 22 En cuanto a la presentación .....	60
Tabla 23 En cuanto a las ventajas .....	61
Tabla 24 Valorar en escala de puntos.....	61

***Índice de Figuras***

Fig. 1 Esquema del RUP .....	13
Fig. 2 Diseño de la arquitectura.....	14
Fig. 3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	28
Fig. 4 Diagrama del Caso de Uso "Crear curso" .....	31
Fig. 5 Diagrama del Caso de Uso " Solicitar información" .....	32
Fig. 6 Diagrama del Caso de Uso " Entregar certificado" .....	32
Fig. 7 Diagrama del Modelo del Negocio .....	33
Fig. 8 Diagrama de los casos de uso del sistema. ....	45
Fig. 9 Modelo de implementación.....	48

### **Introducción:**

La superación sistemática en los Centros de Educación Superior (CES) adscritos al Ministerio de Educación Superior (MES) constituye una tarea de gran importancia y necesidad para preservar, enriquecer y potenciar los logros obtenidos por ese nivel educacional en el país.

El conocimiento científico, en todas las áreas de saber, crece a medida que el hombre alcanza mayores niveles de desarrollo. Basado en las palabras del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, el Estado cubano se propuso en la década pasada convertirse en el país más culto del mundo. Por ello resulta imprescindible acotar que esta meta no se alcanzará aportando materia prima o fuerza física del hombre; sino creando y produciendo tecnología de avanzada, que contribuya a la formación de profesionales superiores. Para ello no basta la educación curricular sino que la superación postgraduada como método de actualización del conocimiento ocupa un importante lugar en la labor de los CES. [1]

La educación de postgrado es una de las direcciones principales de trabajo de la educación superior en Cuba, y el nivel más alto de este sistema de enseñanza, dirigido a promover la educación permanente de los graduados universitarios. Su misión es formar profesionales, especialistas capaces de usar la tecnología y los conocimientos más recientes, así como, personal capaz de retransmitir y crear conocimiento y traducir este, en tecnología útil para la sociedad. En la educación de postgrado concurren uno o más procesos formativos y de desarrollo, no solo de enseñanza o aprendizaje, sino también de investigación, innovación y creación artística, articulados armónicamente en una propuesta docente-educativa pertinente a este nivel. [1]

Su importancia se fundamenta, de un lado, en la evidencia histórica de la centralidad de la educación, la investigación y el aprendizaje colectivo en los procesos de desarrollo; y de otro, en la necesidad de la educación a lo largo de la vida, apoyada en la autogestión del aprendizaje y la socialización en la construcción del conocimiento.

La calidad de la educación de postgrado ofrecida por las instituciones cubanas de educación superior tiene un marcado reconocimiento en el ámbito educativo, científico y cultural dentro y fuera del país. Anualmente numerosos profesionales universitarios, nacionales y extranjeros, cursan estudios de postgrado en Cuba con el propósito de elevar su calificación, perfeccionar el desempeño laboral o actualizar conocimientos en su ámbito de acción. [1]

En los últimos años los CES cubanos han experimentado un incremento de la cantidad de nuevos postgrados en diversos temas, ofreciendo una amplia gama de posibilidades de superación. Los cursos de postgrado abordan temáticas específicas dentro de un área de conocimiento o incumbencia profesional, permitiendo al estudiante formarse en aspectos relacionados con la producción y transmisión del conocimiento que aportan al desempeño de su profesión.

En los cursos de postgrado se manejan grandes volúmenes de información. Los cursos están constituidos por conjuntos de diferentes tipos de postgrados ordenados internamente a través de articulaciones temáticas relacionadas con un área de conocimiento o competencia profesional, permitiendo a los estudiantes acceder a un plan de formación modelado en base a actividades académicas teóricas y prácticas integradas. Existen cursos de entrenamiento, diplomado, maestría, especialidad, doctorado o postdoctorado, todos con características particulares y que necesitan de un riguroso control y profesionalidad por parte de su directiva a fin de obtener buenos resultados. Solamente se utilizan en estos cursos la ayuda de las herramientas de ofimática, concentrando el grueso de la información en gabinetes y archivos de secretaría, dificultando su preservación y posterior consulta en busca de datos y referentes de actualización, cambio o sustitución, propiciando errores de duplicidad de información, pérdida o contradicciones que pudieran afectar los resultados del curso.

Actualmente algunas Universidades a lo largo de la Isla trabajan en función de resolver el problema y como parte del proceso de desarrollo de la informática, el Ministerio de Educación Superior cuenta con el apoyo de equipos de trabajo de la Universidad de La Habana que desarrollan la plataforma Sistema de Gestión

Universitaria (SIGENU). Este software cuenta con un grupo de módulos especializados en cada una de las particularidades de la mencionada gestión universitaria, pero el módulo correspondiente a postgrado se encuentra actualmente en fase de desarrollo.

Por otra parte, La Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas había realizado un sistema de escritorio que utilizaba Microsoft Access como herramienta de base de datos, pero su puesta a prueba demostró no ser la mejor manera para gestionar tanta información, pues contaba con las limitaciones propias de Microsoft y no se adaptaba realmente a las necesidades de un gestor de postgrado ya que no controlaba todos los datos necesarios de las personas y presentaba ambigüedades en su base de datos, además de limitar su uso solo para la Secretaría ya que no cuenta con control de usuarios ni niveles de privilegios o algún otro tipo de administración. Actualmente se trabaja en la construcción de una nueva versión y aunque esta vez será una aplicación web, al igual que SIGENU se encuentra en desarrollo; por lo que actualmente no existe ningún sistema en el país capaz de tratar el proceso.

La Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” (UCF), caracterizada y reconocida en el área por su notable nivel profesional, autónomo e innovador, no está exenta de esta dificultad y necesita mantener su calidad en la educación de postgrado, por lo que urge una solución al siguiente **problema científico**: ¿Cómo agilizar el acceso y control de la información referente a los cursos de postgrado en la UCF?

Para ello se hizo preciso identificar como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información en los postgrados en los Centros de Educación Superior, y más específicamente el **campo de acción** el proceso de gestión de la información relacionada con los cursos de postgrado en la UCF.

En búsqueda de una solución la UCF se plantea la necesidad de sumarse al proceso de informatización, por lo que se define como **idea a defender** la aplicación de un sistema informático capaz de gestionar la información relacionada a los cursos de postgrado en la UCF permitirá facilitar el trabajo con la misma.

Todo el quehacer en el desarrollo del sistema plantea una labor científico investigativa encaminada a dar cumplimiento al siguiente **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático para gestionar la información de los cursos de postgrado en la UCF.

De igual manera se desprenden los siguientes **objetivos específicos**:

-  Analizar el proceso de gestión de la información de los cursos de postgrado en los Centros de Educación Superior.
-  Diseñar una solución capaz de agilizar el proceso de gestión de la información sobre los cursos de postgrado.
-  Implementar la solución propuesta a través del desarrollo de una aplicación Web.
-  Validar el sistema informático.

Para cumplir con los objetivos trazados en la investigación se realizarán un conjunto de **tareas**:

-  Entrevista a los trabajadores que intervienen en el desarrollo de los cursos.
-  Investigación sobre el manejo de esta información en las universidades del país y el resto del mundo.
-  Selección de las metodologías, sistema gestor de base de datos y lenguajes de programación a utilizar.
-  Desarrollo del sistema informático propuesto.
-  Documentación de la información referente al análisis, diseño e implementación del sistema.
-  Encuesta a los usuarios finales del sistema para medir el grado de satisfacción con el producto.
-  Análisis estadístico de los resultados obtenidos de las encuestas.

La solución tendrá un significativo **aporte práctico** pues:

Por primera vez la Universidad de Cienfuegos contará con un sistema informático capaz de gestionar la información de los cursos de postgrado de forma flexible, con rapidez, calidad y en forma digital.

Esta investigación está dedicada a la concepción del sistema y para mejor comprensión está estructurada en tres capítulos, además de los anexos, referencias bibliográficas y bibliografías utilizadas.

**Capítulo 1 “Fundamentación Teórica”:** Se abordan los aspectos teóricos de la investigación y los conceptos asociados al dominio del problema. Se explican conceptos asociados al objeto de estudio y las diferentes tendencias y metodologías existentes en la actualidad para el desarrollo de aplicaciones informáticas.

**Capítulo 2 “Descripción y construcción de la solución propuesta”:** Descripción de los procesos del negocio, actores y trabajadores, así como los diagramas de casos de uso, diagrama de actividades y diagrama de clases del modelo de objetos utilizando los artefactos de UML. Se aborda lo concerniente a la concepción del sistema partiendo de las funcionalidades del mismo y los principios de diseño para la implementación y diseño de la interfaz de la aplicación propuesta.

**Capítulo 3 “Estudio de factibilidad y validación de la solución”:** Se realiza el estudio de factibilidad del sistema, determinándose los costos, beneficios tangibles e intangibles asociados al sistema. Además la validación del mismo mediante métodos estadísticos, analizándose los resultados mediante la realización de entrevistas a expertos y usuarios finales del sistema.

## **Capítulo I: Fundamentación Teórica.**

En este capítulo se abordaran aspectos teóricos del tema analizado, exponiendo los principales conceptos asociados al dominio del problema. Se describe el contexto donde se enmarca el mismo y las características y dificultades que lo componen, así como las metodologías, técnicas y tecnologías empleadas.

### ***1.1 Principales conceptos asociados al dominio del sistema.***

**Información:** Es un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado. De esta manera, si tomamos datos por separado no tendrían un significado mientras que si los agrupamos en forma organizada, si. La información es un elemento fundamental en el proceso de comunicación, ya que tiene un significado para quien la recibe, que la va a comprender si comparte el mismo código de quien la envía. Esto no sólo ocurre en un proceso social sino también en el mundo de la informática. [2]

**Gestión:** La gestión, entendida en términos contemporáneos, es el procedimiento de adecuación de recursos de cualquier índole a aquellos fines para los cuales han sido recabados dichos recursos. [2]

**Gestión de la información:** La 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. 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: [2]

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

 Divulgarla.

### ***1.1.2 La superación profesional.***

Entre las formas organizativas principales que componen la superación profesional se encuentran el curso, entrenamiento y diplomado. Los programas correspondientes a los cursos de postgrado que los incluyen son proyectados y realizados por centros de educación superior en todo el país.

**El curso:** Posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios; comprende la organización de un conjunto de contenidos que abordan resultados de investigación relevantes o asuntos trascendentes con el propósito de complementar o actualizar los conocimientos de los profesionales que los reciben. Tiene una extensión mínima de un crédito. [1]

**El entrenamiento:** Posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios, particularmente en la adquisición de habilidades y destrezas y en la asimilación e introducción de nuevos procedimientos y tecnologías con el propósito de complementar, actualizar, perfeccionar y consolidar conocimientos y habilidades prácticas. Tiene una extensión mínima de un crédito. [1]

**El diplomado:** Tiene como objetivo la especialización en un área particular del desempeño, y propicia la adquisición de conocimientos y habilidades académicas, científicas y/o profesionales en cualquier etapa del desarrollo de un graduado universitario, de acuerdo con las necesidades de su formación profesional o cultural. El diplomado está compuesto por un sistema de cursos y/o entrenamientos y otras formas articulados entre sí, que culmina con la realización y defensa de un trabajo ante tribunal. La extensión mínima de cada diplomado es de 15 créditos. [1]

Al concluir cualquier actividad de superación profesional de las formas definidas en los artículos precedentes, el estudiante recibe un certificado, si satisface las exigencias del programa. Las evaluaciones se expresan con las calificaciones de Excelente (5), Bien (4), Aprobado (3) o Desaprobado (2). [1]

### ***1.1.3 La formación académica.***

Los cursos de postgrado correspondientes a la formación académica son proyectados y ejecutados por centros de educación superior y excepcionalmente por aquellas instituciones científicas que estén autorizadas por el Ministerio de Educación Superior, en el caso específico de la maestría y la especialidad; y en el caso del doctorado solo si lo autoriza la Comisión Nacional de Grados Científicos.

**La maestría:** Corresponde al proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios una amplia cultura científica y conocimientos avanzados en las áreas correspondientes del saber, una mayor capacidad para la actividad docente, científica, la innovación o la creación artística, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país. [1]

**La especialidad de postgrado:** Proporciona la actualización, profundización, perfeccionamiento o ampliación de las competencias laborales para el desempeño profesional que requiere un puesto de trabajo -o familia de puestos de trabajo-, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país. [1]

La calificación a otorgar en cada actividad comprendida en los programas de estudio de los programas de maestría y de especialidad de postgrado, será de Excelente (5), Bien (4), Aprobado (3) o Desaprobado (2). Al aprobar, se otorga la totalidad de los créditos, independientemente de la calificación obtenida. [1]

**Del doctorado:** La Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC), adscrita directamente al Consejo de Ministros, es el órgano estatal que encabeza el Sistema Nacional de Grados Científicos; esta comisión establece las normas y resoluciones para el desarrollo de los grados científicos, que son: doctor en ciencias de determinada especialidad y doctor en ciencias. [1]

El grado de doctor en ciencias de determinada especialidad se otorga a los graduados de nivel superior que satisfagan los requisitos y las evaluaciones correspondientes a los programas que se establezcan, dentro de un proceso que

culmina con la defensa -ante un tribunal- de una tesis que demuestre madurez científica, capacidad para enfrentar y resolver problemas científicos y tecnológicos de manera independiente, así como un profundo dominio teórico y práctico en el campo del conocimiento de que se trate. [1]

El grado científico de doctor en ciencias es otorgado a los doctores en ciencias de una especialidad determinada que hayan realizado un trabajo de alto nivel en un campo del conocimiento específico. Para ello es necesaria la defensa ante un tribunal competente de una tesis que posea la solución de un problema de carácter científico y que constituya además un aporte a la rama del conocimiento sobre la cual trate.

Los cursos de formación académica son la base de los demás cursos de postgrado y su peso dentro de formación profesional o científica está dado por la cantidad de créditos que se le asignen al mismo.

**El crédito académico:** Es una unidad de expresión cuantitativa y cualitativa que valora los resultados alcanzados teniendo en cuenta la profundidad, el volumen y la intensidad del trabajo que realiza el estudiante para lograr las metas trazadas en los programas. Se otorgan al considerar cumplidos los objetivos de las actividades planificadas. El comité académico tiene la facultad de estimar el período de vigencia o caducidad de los créditos, previamente establecido en el programa que dirige, siempre que no rebasen los cinco años después de haber sido otorgados. En postgrado se estima que cada hora de docencia directa del profesor o tutor (en lo adelante actividad lectiva) implica no menos de tres horas de trabajo independiente del estudiante. Es facultad del comité académico establecer la correlación entre actividad lectiva y actividad independiente del estudiante para calcular el crédito académico, de acuerdo con la naturaleza del programa y las características de la modalidad. [1]

## ***1. 2 Softwares Existentes***

En la Universidad de La Habana se desarrolla un módulo para la gestión de postgrado integrado a la plataforma Sistema de Gestión Universitaria (SIGENU), el

software cuenta con un grupo de módulos para la gestión universitaria hasta ahora solo para pregrado.

En la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas se está realizando un sistema con funcionalidades semejantes, en ambiente web. Anteriormente se había desarrollado una aplicación de escritorio, que empleaba Microsoft Access como herramienta para la gestión de la base de datos, provocando limitaciones en cuanto a la cantidad de usuarios y sus funcionalidades ya que solo está creada para los profesores y la directiva, sin incluir el acceso de los estudiantes pues no contiene administración del sistema ni ningún tipo de información pública.

En la Universidad de San Buenaventura, en Medellín, Colombia, se utiliza el software SIC (Sistema Integral de Control) para manejar información con respecto a los cursos de postgrado que se ofertan en el centro. Cuando se accede al sitio se observa que está diseñado solo para la gestión de la información para profesores y directivos de postgrado y que no brinda información a los estudiantes. Se encontró también que el sistema de evaluación utilizado se diferencia al actual de la Educación Superior en Cuba. Además es un software privado, cuyo costo es de \$1600.[3]

### ***1.3 Fundamentación de la metodología a utilizar:***

#### **Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

El Lenguaje Unificado de Modelado (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. [4]

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. [4]

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. [4]

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. [4]

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. [4]

### **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. [5]

 **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. [5]

 **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. [5]

 **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. [5]

 **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. [5]

 **Utilización de un Único Lenguaje de Modelamiento:** UML es adoptado como Único Lenguaje de Modelamiento para el desarrollo de todos los modelos.[5]

 **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. [5]

La siguiente figura muestra el esquema iterativo y funcional estructurado en forma bidimensional, que propone el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). En el eje vertical están los distintos flujos de trabajo; y en el eje horizontal la evolución en el tiempo que se da en cuatro fases. [5]

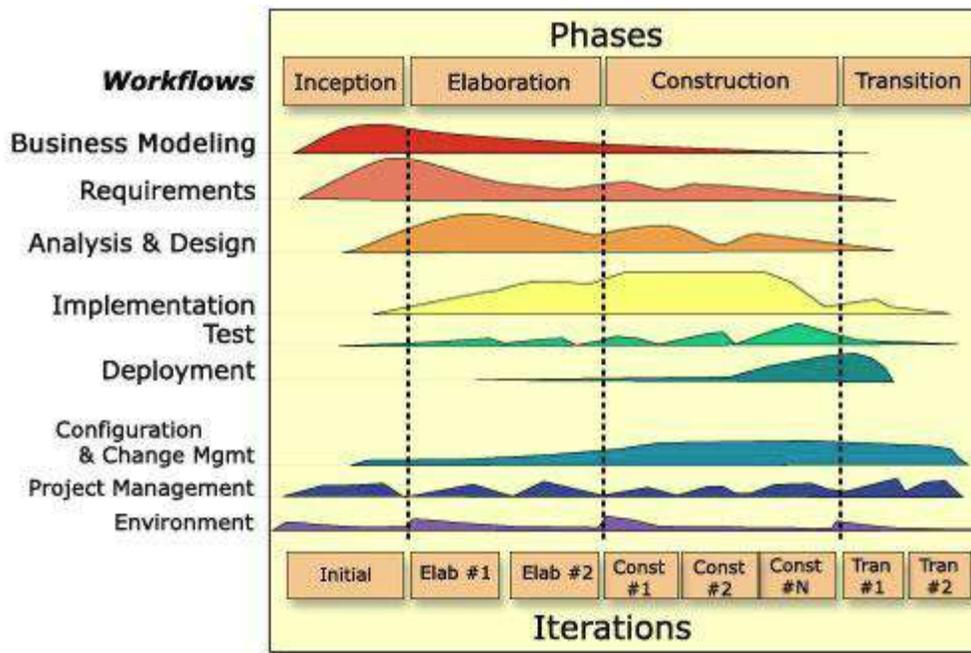


Fig. 1 Esquema del RUP

#### 1.4 Fundamentación de lenguajes y tecnologías Web:

La UCF cuenta con diferentes máquinas conectadas físicamente unas con otras, por lo que es factible que la aplicación se desarrolle en un ambiente Web que permita la interconexión entre los diferentes equipos, tributando toda la información hacia un servidor de base de datos, el cual también brindaría servicios Web de intercambio de información con el primero e instalación de las interfaces a los diferentes usuarios. Actualmente son varios los lenguajes que se utilizan en la creación de sitios Web, y los servidores que soportan e interpretan a estos también son diversos.

#### Arquitectura de N Capas:

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo. [6]

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos.

Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- 🌐 Capa de servicios de usuario o presentación.
- 🌐 Capa de servicios de negocios.
- 🌐 Capa de servicios de datos.

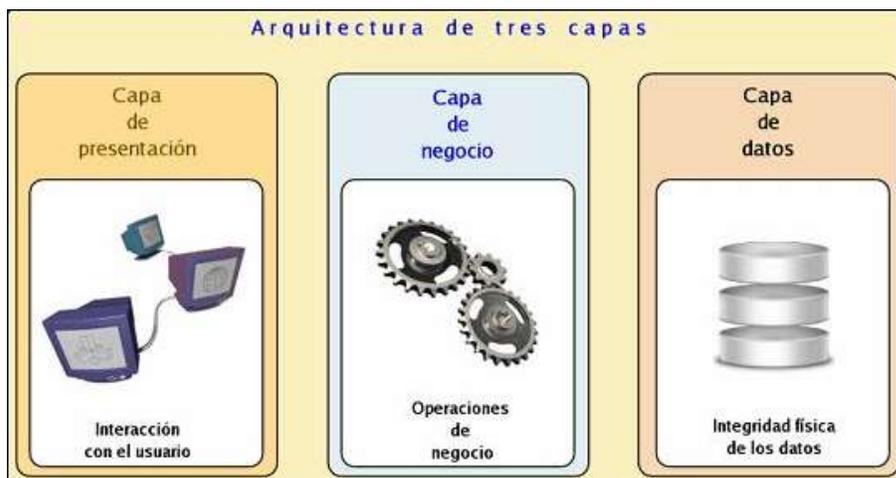


Fig. 2 Diseño de la arquitectura

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.

### **Capa de servicios de usuario o presentación:**

En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general [6].

### **Capa de servicios de negocios:**

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en [7]:

-  Recibir la entrada del nivel de presentación.
-  Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
-  Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.

### **Capa de servicios de datos:**

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en [7]:

-  Almacenar los datos.
-  Recuperar los datos.

- 🌐 Mantener los datos.
- 🌐 La integridad de los datos.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

🌐 **Autonomía:** Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

🌐 **Confiabilidad:** Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.

🌐 **Disponibilidad:** Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.

🌐 **Escalabilidad:** Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

🌐 **Interoperabilidad:** Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas. El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.

Entre los lenguajes y técnicas de programación utilizadas para la creación y mantenimiento de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor:

**Del lado del cliente:**

- 🌐 HTML
- 🌐 CSS(hojas de estilo)

 JavaScript/DOM

 Ajax

Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario Estudiante.

**Del lado del servidor:**

 PHP

 SQL

No dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

**Lenguajes y técnicas del lado del cliente:**

**HTML (Hyper Text Markup Language).**

HTML es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante él se puede especificar, usando un conjunto de etiquetas o tags, cómo va a representarse la información en un navegador o browser. Se centra en la representación en la pantalla de la información. HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces* que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con *inserciones* multimedia como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (tags) las cuales son utilizadas por los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado. Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII. Las marcas

más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca de principio y otra de final. [8]

### **CSS (Hojas de estilo en cascada).**

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño. Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos. [9]

### **JavaScript:**

Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador que soporta la carga de procesamiento. Gracias a su compatibilidad con la mayoría de los navegadores modernos, es el lenguaje de programación del lado del cliente más utilizado. 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. 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. [10]

### **Ajax:**

Ajax, siglas de Asynchronous JavaScript and XML, es un término que describe un nuevo acercamiento a usar un conjunto de tecnologías existentes juntas, incluyendo las siguientes: HTML o XHTML, hojas de estilo (CSS), JavaScript, el DOM (Document Object Model), XML, XSLT, y el objeto XMLHttpRequest. Cuando se combinan estas tecnologías en el modelo Ajax, las aplicaciones funcionan mucho más rápido, ya que las interfaces de usuario se pueden actualizar por partes sin tener que actualizar toda la página completa. Por ejemplo, al rellenar un formulario de una página Web, con Ajax se puede actualizar la parte en la que se elige el país de residencia sin tener que actualizar todo el formulario o toda la página Web completa. [10]

### **Lenguajes y técnicas del lado del servidor:**

Hay diferentes lenguajes y sistemas que se utilizan para implementar las aplicaciones y que funcionan del lado del servidor. Actualmente algunas como Common Gateway Interface (CGI) o Practical Extraction and Report Language (PERL) son menos utilizadas porque han surgido lenguajes con mucho más funcionalidades. Uno de estos es el que mencionamos a continuación:

### **PHP:**

PHP es un lenguaje de programación muy potente que, junto con HTML, permite crear sitios Web dinámicos. PHP se instala en el servidor y funciona con versiones de Apache, Microsoft IIS, Netscape Enterprise Server y otros.

La forma de usar PHP es insertando código del lenguaje dentro del código HTML de un sitio Web. Cuando un cliente visita la página Web que contiene éste código, el servidor lo ejecuta y el cliente sólo recibe el resultado. Su ejecución, es por tanto en el servidor, a diferencia de otros lenguajes de programación que se ejecutan en el navegador.

PHP permite la conexión a numerosas bases de datos, incluyendo MySQL, Oracle, ODBC, etc. Y puede ser ejecutado PHP tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX, Linux, Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de Web más populares. Además permite la conexión a numerosas bases de datos de forma nativa tales como: MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, IBM DB2, Microsoft SQL Server y SQLite. [11]

#### **Apache (Servidor Web):**

El servidor Web es una herramienta que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) Está elaborado para traducir lenguajes y sentencias a una interfaz entendible por el usuario, entre ellos: textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonido.

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para varias plataformas. Presenta mensajes de error altamente configurables, Base de Datos de Autenticación y negociado de contenidos. Es el servidor HTTP más usado en la actualidad. El mismo es capaz de transformar lenguaje PHP a lenguaje HTML que es el que soporta el navegador con el cual se le presenta la interfaz al usuario. [12]

#### **Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD):**

Una Base de Datos es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una o varias bases de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos

de vista y a la vez. El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.[13]

### **SQL (Structure Query Language):**

SQL Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla. SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas. Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución. [14]

### **MySQL:**

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto. Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura. [14]

### **Herramientas Utilizadas:**

#### **Adobe Dreamweaver CS4**

La herramienta de desarrollo utilizada fue Adobe Dreamweaver. Esta es un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) de páginas web, creado por Macromedia.

Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas. [15]

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 Adobe 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. [16]

### **NetBeans IDE 6.8**

El proyecto NetBeans ofrece una versión del IDE a medida para el desarrollo de sitios web PHP que comprenden una variedad de secuencias de comandos y lenguajes de marcado. El editor de PHP está dinámicamente integrado con HTML, JavaScript y CSS en las funciones de edición.

Se enfoca totalmente en el código y acelera el escaneo del mismo mediante la exclusión de directorios individuales en las propiedades del proyecto. NetBeans es totalmente compatible con el desarrollo iterativo, por lo que las pruebas proyectos PHP siguen los patrones clásicos familiares para los desarrolladores de aplicaciones web. [17]

### **Adobe Photoshop CS4**

Adobe Photoshop es una aplicación en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes bitmap, jpg., gif, etc., elaborada por la compañía de software Adobe Systems.

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para web entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar mundial en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales. [15]

### **PhpMyAdmin - 2.10.2**

PHPMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet.

Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. [18]

### **SPSS**

SPSS para Windows proporciona un poderoso sistema de análisis estadístico y de gestión de datos en un entorno gráfico, utilizando menús descriptivos y cuadros de diálogo sencillos que realizan la mayor parte del trabajo. La mayoría de las tareas se pueden llevar a cabo simplemente situando el puntero del ratón en el lugar deseado y pulsando en el botón. [19]

Cuenta con ventajas como:

- 🌐 Editor de datos. El Editor de datos es un sistema versátil, similar a una hoja de cálculo, para definir, introducir, editar y presentar datos.
- 🌐 Visor. El Visor permite examinar los resultados, mostrarlos y ocultarlos de forma selectiva, modificar el orden de presentación en la pantalla y desplazar tablas y gráficos de gran calidad entre SPSS y otras aplicaciones.
- 🌐 Gráficos de alta resolución. Como funciones básicas de SPSS se incluyen gráficos de sectores, gráficos de barras, histogramas, diagramas de dispersión y gráficos 3-D de alta resolución y a todo color, entre muchos otros.

### ***1.5 Conclusiones***

A partir de un estudio de las tendencias, metodologías y tecnologías actuales, se expusieron en este capítulo cuales son las que se utilizaron en la solución propuesta.

Estas fueron: la metodología RUP y el lenguaje UML, por las ventajas que proporcionan y el alto nivel de aceptación que han tenido, MySQL se seleccionó como SGBD por ser uno de los que goza de mayor estandarización en el desarrollo de aplicaciones web. Se escogieron Adobe Dreamweaver y NetBeans IDE para la implementación de la aplicación web dinámica con HTML, CSS y JavaScript del lado del cliente y PHP del lado del servidor. Como servidor se utilizó Apache.

## **Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta**

Modelar e identificar el flujo de los procesos que serán objeto de automatización de un sistema informático, es un elemento clave para lograr un desarrollo exitoso del producto y una buena comunicación entre los desarrolladores, los clientes y el usuario final. A este flujo de trabajo se le denomina: **Modelación del Negocio**.

Uno de los objetivos fundamentales de este capítulo es modelar los procesos de negocio que tienen lugar los Centros de Educación Superior utilizando la metodología de desarrollo RUP (Proceso Unificado del Rational) y el lenguaje de modelado unificado UML (Lenguaje del modelo unificado).

### **II.1. Descripción del modelo de negocio**

El modelado del negocio es una técnica utilizada para lograr comprender los procesos de negocio que ocurren dentro de una organización.

#### **II.1.1. Descripción del proceso de negocio**

En los CES se maneja toda la información referente a los cursos de postgrado que en ellos se cursan, existen los cursos, entrenamientos, diplomados, maestrías, especialidades, doctorados y postdoctorados.

La directiva del CES se encarga de evaluar la necesidad y las posibilidades con que cuenta para crear o mantener un curso de postgrado. En caso de que se desee crear un nuevo curso de superación profesional o científica, se asigna un responsable de curso (coordinador), capaz de manejar, dirigir y controlar al resto de los responsables de curso de formación académica (profesores).

Todos los cursos de postgrado tienen un plan de estudios donde figuran, entre otros datos, los cursos o entrenamientos que el estudiante puede o tiene que cursar (pueden ser opcionales u obligatorios), así como los créditos que se otorgan por cada uno y/o en general.

Un postgrado puede tener implícito otros cursos de postgrado, como por ejemplo, un doctorado puede estar compuesto por diplomados que a su vez tienen cursos o

entrenamientos; es decir, un curso de superación profesional o científica tiene incluidos cursos, entrenamientos y diplomados.

Luego de que el estudiante termina un curso de formación profesional o científica, en caso de haber aprobado el curso de postgrado, se le otorga el certificado correspondiente.

A partir del planteamiento anterior se realizó un estudio y los procesos identificados para ser modelados fueron:

1. **Crear curso:** Proceso mediante el cual la directiva oferta un nuevo curso de postgrado y le envía la información del mismo a la secretaria.
2. **Entregar certificado:** Proceso mediante el cual la secretaria entrega a los estudiantes los certificados de los cursos en los se graduó.
3. **Solicitar información:** Proceso mediante el cual un usuario solicita a la secretaria información con respecto a los cursos de postgrado.

### ***II.1.2. Reglas del negocio***

Después de identificar los procesos de negocio se definen las siguientes reglas del negocio:

1. Los cursos de postgrado pueden tener implícitos otros cursos de postgrado.
2. Un curso o un entrenamiento son cursos de postgrado, y el resto de los cursos de postgrado están compuestos por cursos y entrenamientos.
3. Los cursos de postgrado deben cumplir con determinados requisitos para ser creados.
4. Los cursos de postgrado son ofertados por la directiva del centro.
5. Los certificados de los cursos de postgrado solo se le entregan a los estudiantes que hayan participado y aprobado los mismos.
6. La directiva puede solicitar información con respecto a los cursos de postgrado, sus estudiantes y profesores.

7. Los estudiantes pueden solicitar información con respecto a los cursos de postgrado.

### **II.2. Modelo de casos de uso del negocio**

El modelo de Casos de Uso del Negocio (CUN) 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. [20]

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. [20]

#### **II.2.1. Actores del negocio**

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [20]

Se definieron los siguientes actores en el negocio:

**Tabla 1 Descripción de los actores del negocio**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Estudiante	Es quién se gradúa de los cursos de postgrado obteniendo el certificado correspondiente.
Directiva	Es quien oferta los cursos de postgrado.
Usuario	Puede solicitar información con respecto a los cursos de postgrado.

#### **II.2.2. Diagramas de casos de uso del negocio**

Para comprender los procesos de negocio se construye el diagrama de casos de uso del negocio en el que aparece cada proceso del negocio relacionado con su actor.

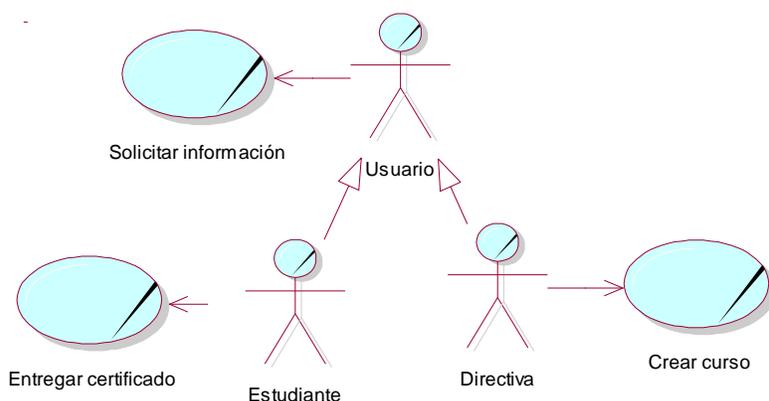


Fig. 3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

### II.2.3. Trabajadores del negocio

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [20]

Tabla 2 Descripción de los trabajadores del negocio

Nombre del Trabajador	Descripción
Secretaria	Es quien entrega los certificados de curso y entrega la información que le soliciten con respecto a los cursos.

### II.2.4. Descripción de los casos de uso del negocio

Tabla 3 Caso de Uso del negocio "Crear curso"

<b>Caso de uso del negocio</b>	<b>Crear curso</b>
<b>Actores</b>	Directiva ( es quien inicia)
<b>Propósito</b>	Crear un curso de postgrado.
<b>Resumen</b>	El Caso de Uso se inicia cuando la directiva ve la necesidad de ofertar un nuevo curso de postgrado. Para ello informa a la secretaria de postgrado para que comience con la promoción del curso.
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acción del Actor</b>	Respuesta del Proceso de Negocio

## Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta

1	La directiva decide ofertar un curso de postgrado.		
2	La directiva envía a la secretaria la el plan de estudios del nuevo curso de postgrado.	2.1	La secretaria recibe el plan de estudios.
		2.2	La secretaria crea el expediente del curso de postgrado que contendrá la información vinculada al mismo.
		2.3	La secretaria pone el curso de postgrado a disposición de los interesados.
<b>Prioridad</b>		Alta	
<b>Curso alternativo de los eventos</b>			
<b>Mejoras</b>	La secretaria podrá introducir la información de los cursos de postgrado y esta permanecerá permitiendo hacerle consultas de manera rápida.		

**Tabla 4 Caso de uso del negocio "Solicitar información"**

<b>Caso de uso del negocio</b>		<b>Solicitar información</b>	
<b>Actores</b>		Usuario ( es quien lo inicia)	
<b>Propósito</b>		Solicitar información sobre los cursos de postgrado a la secretaria.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario solicita información sobre los cursos de postgrado a la secretaria. La secretaria analiza el acceso a la información y entrega los datos solicitados.		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Proceso de Negocio</b>	
1	El usuario solicita información.	1.1	La secretaria analiza la información solicitada y los niveles de acceso a la misma.

## Capítulo II: Descripción y construcción de la solución propuesta

		2	La secretaria entrega la información.
<b>2.1</b>	El usuario recibe la información.		
<b>Prioridad</b>		Media	
<b>Curso alternativo de los eventos</b>			
<b>2</b>	En caso de que el nivel del usuario no le permita acceder a la información la secretaria le niega la solicitud, culminando así el caso de uso.		
<b>Mejoras</b>	El usuario accede a las informaciones que tiene permitidas sin tener que solicitarlas en secretaría.		

**Tabla 5 Caso de uso del negocio "Entregar certificado"**

<b>Caso de uso del negocio</b>		<b>Entregar certificado</b>	
<b>Actores</b>		Estudiante ( es quien inicia)	
<b>Propósito</b>		Que el estudiante obtenga el certificado correspondiente al curso de postgrado en el cual participó y se graduó.	
<b>Resumen</b>	El Caso de Uso se inicia cuando el estudiante solicita el certificado correspondiente al curso de postgrado en el cual participó.		
<b>Curso Normal de los Eventos</b>			
<b>Acción del Actor</b>		<b>Respuesta del Proceso de Negocio</b>	
<b>1</b>	El estudiante solicita el certificado a la secretaria.	1.1	La secretaria busca los datos del curso en el expediente.
		1.2	La secretaria revisa que el estudiante esté aprobado en el curso.
		1.3	La secretaria confecciona el certificado del curso.
		1.2	La secretaria entrega el certificado del curso al estudiante.
<b>Prioridad</b>		Media	
<b>Curso alternativo de los eventos</b>			

1.1	En caso de que el estudiante no esté aprobado en el curso le informa que no puede recibir el certificado.
<b>Mejoras</b>	El sistema creará los certificados correspondientes para cada curso y para los estudiantes que estén aprobados en el mismo.

### II.3. 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. [20]

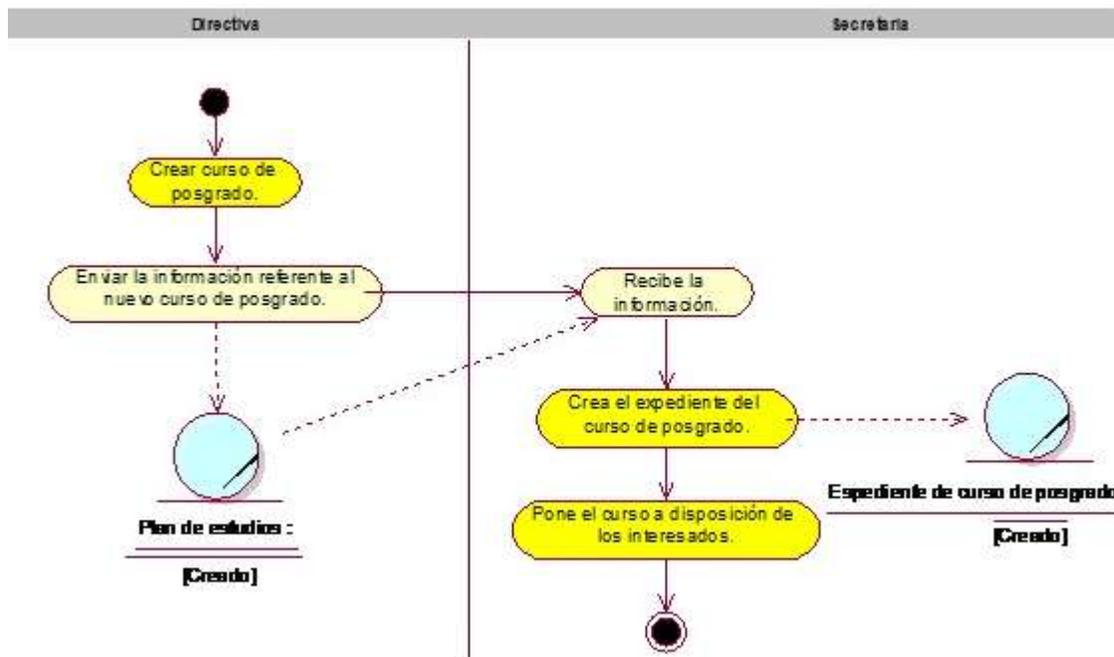


Fig. 4 Diagrama del Caso de Uso "Crear curso"

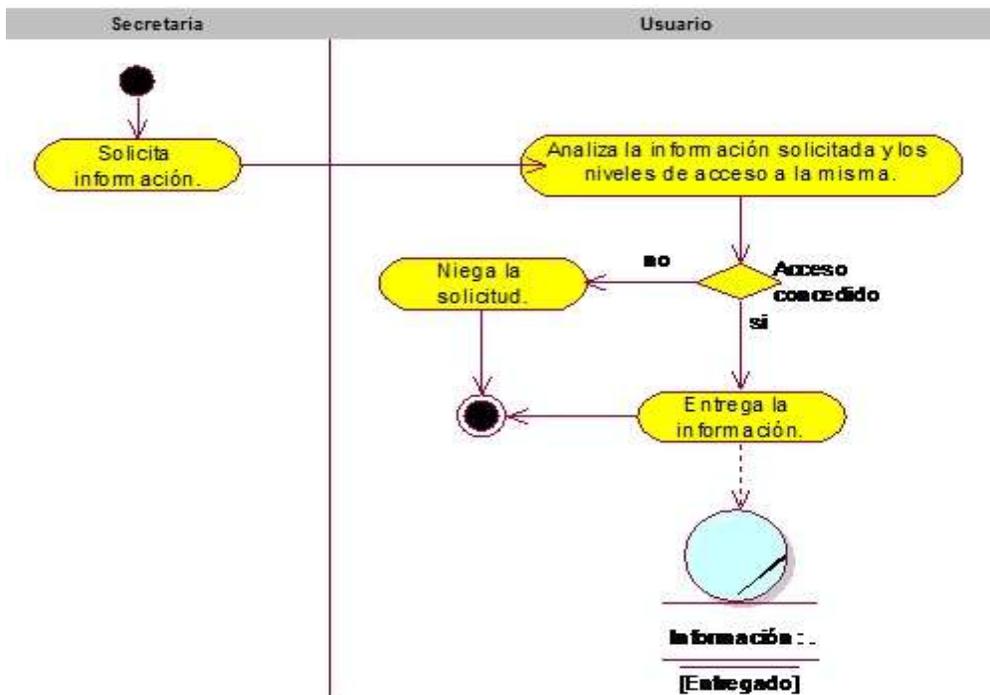


Fig. 5 Diagrama del Caso de Uso " Solicitar información"

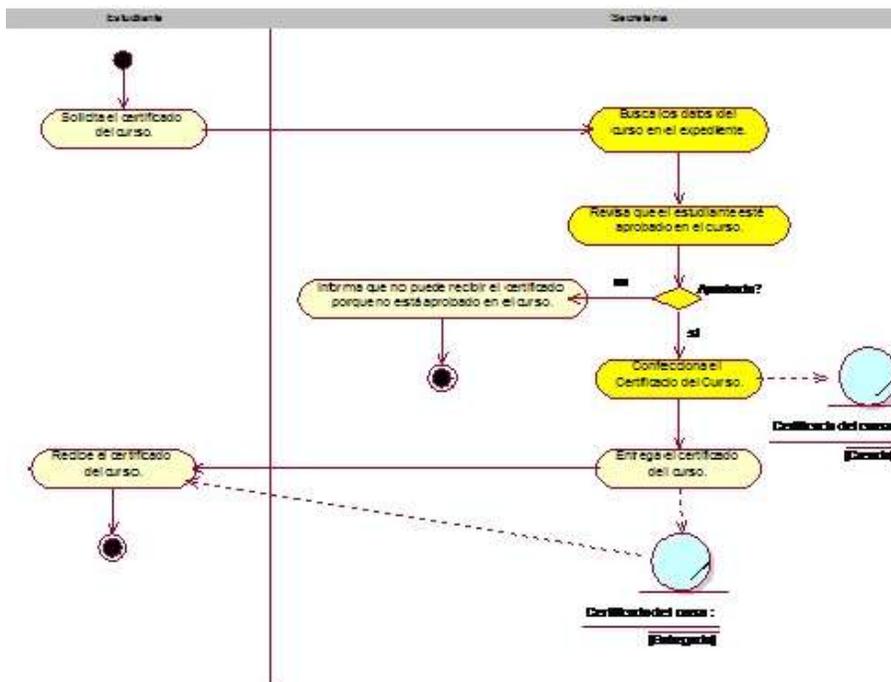


Fig. 6 Diagrama del Caso de Uso " Entregar certificado"

#### II.4. Diagrama de Clases del Modelo de Objetos

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. [20]

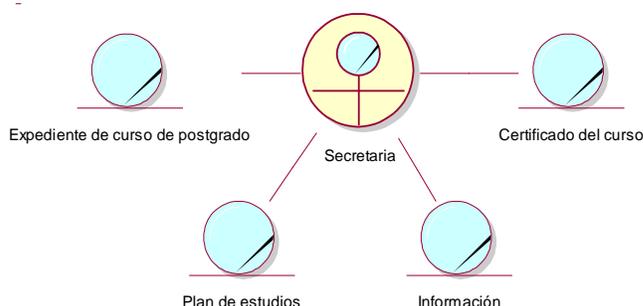


Fig. 7 Diagrama del Modelo del Negocio

A continuación se realiza un análisis sobre el modelo del sistema, identificando los requerimientos funcionales y los no funcionales con que va a contar la solución al problema planteado.

Se definen los actores y los casos de uso del sistema, utilizando el lenguaje UML para la representación de los diagramas que se obtienen en este flujo de trabajo.

#### II.5. Descripción General del Modelo de Sistema

El sistema propuesto tiene como objetivo informatizar el flujo de información de las actividades de los cursos de postgrado en la UCF. Con este sistema y los reportes que ofrece la información se muestra de forma rápida y con confiabilidad. El producto le brindará tanto a la secretaria como a la directiva de curso facilidades para la gestión de la información, agilizará el proceso de entrega de la información, reducirá el margen de error que existía anteriormente cuando se manipulaba la información y permitirá que no se haga engorroso el análisis de la misma.

### **II.5.1. Requisitos Funcionales**

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. [20]

Los **requerimientos funcionales** del sistema propuesto son los siguientes:

1. Adicionar un curso de formación académica: curso.
2. Modificar un curso de formación académica: curso.
3. Eliminar un curso de formación académica: curso.
4. Listar un curso de formación académica: curso.
5. Adicionar un curso de formación académica: entrenamiento.
6. Modificar un curso de formación académica: entrenamiento.
7. Eliminar un curso de formación académica: entrenamiento.
8. Listar un curso de formación académica: entrenamiento.
9. Adicionar un curso de formación académica: diplomado.
10. Modificar un curso de formación académica: diplomado.
11. Eliminar un curso de formación académica: diplomado.
12. Listar un curso de formación académica: diplomado.
13. Adicionar un curso de formación profesional: maestría.
14. Modificar un curso de formación profesional: maestría.
15. Eliminar un curso de formación profesional: maestría.
16. Listar un curso de formación profesional: maestría.
17. Adicionar un curso de formación profesional: especialidad.
18. Modificar un curso de formación profesional: especialidad.
19. Eliminar un curso de formación profesional: especialidad.

20. Listar un curso de formación profesional: especialidad.
21. Adicionar un curso de formación científica: doctorado.
22. Modificar un curso de formación científica: doctorado.
23. Eliminar un curso de formación científica: doctorado.
24. Listar un curso de formación científica: doctorado.
25. Adicionar un curso de formación científica: postdoctorado.
26. Modificar un curso de formación científica: postdoctorado.
27. Eliminar un curso de formación científica: postdoctorado.
28. Listar un curso de formación científica: postdoctorado.
29. Dar inicio a un curso de formación académica.
30. Dar inicio a un curso de formación profesional.
31. Dar inicio a un curso de formación científica.
32. Terminar curso de formación académica.
33. Terminar curso de formación profesional.
34. Terminar curso de formación científica.
35. Detener curso de formación académica.
36. Detener curso de formación profesional.
37. Detener curso de formación científica.
38. Adicionar un curso a un diplomado.
39. Adicionar un curso a una maestría.
40. Adicionar un curso a una especialidad.
41. Adicionar un curso a un doctorado.
42. Adicionar un curso a un postdoctorado.
43. Adicionar un entrenamiento a un diplomado.
44. Adicionar un entrenamiento a una maestría.

45. Adicionar un entrenamiento a una especialidad.
46. Adicionar un entrenamiento a un doctorado.
47. Adicionar un entrenamiento a un postdoctorado.
48. Adicionar un diplomado a una maestría.
49. Adicionar un diplomado a una especialidad.
50. Adicionar un diplomado a un doctorado.
51. Adicionar un diplomado a un postdoctorado.
52. Eliminar un curso de un diplomado.
53. Eliminar un curso de una maestría.
54. Eliminar un curso de una especialidad.
55. Eliminar un curso de un doctorado.
56. Eliminar un curso de un postdoctorado.
57. Eliminar un entrenamiento de un diplomado.
58. Eliminar un entrenamiento de una maestría.
59. Eliminar un entrenamiento de una especialidad.
60. Eliminar un entrenamiento de un doctorado.
61. Eliminar un entrenamiento de un postdoctorado.
62. Eliminar un diplomado de una maestría.
63. Eliminar un diplomado de una especialidad.
64. Eliminar un diplomado de un doctorado.
65. Eliminar un diplomado de un postdoctorado.
66. Crear Registro de inscripción de un curso.
67. Crear Registro de inscripción de un entrenamiento.
68. Crear Registro de inscripción de un diplomado.

69. Crear Registro de inscripción de una maestría
70. Crear Registro de inscripción de una especialidad.
71. Crear Registro de inscripción de un doctorado.
72. Crear Registro de inscripción de un postdoctorado.
73. Crear Certificado de Curso de Postgrado.
74. Crear Certificado de Entrenamiento de Postgrado.
75. Crear Certificado de Diplomado de Postgrado.
76. Crear Certificado de Estudios Terminados de una Maestría.
77. Crear Certificado de Estudios Terminados de una Especialidad.
78. Crear Certificado de Estudios Terminados de un Doctorado.
79. Crear Certificado de Estudios Terminados de un Postdoctorado.
80. Mostrar Certificado de Curso de Postgrado.
81. Mostrar Certificado de Entrenamiento de Postgrado.
82. Mostrar Certificado de Diplomado de Postgrado.
83. Mostrar Certificado de Estudios Terminados de una Maestría.
84. Mostrar Certificado de Estudios Terminados de una Especialidad.
85. Mostrar Certificado de Estudios Terminados de un Doctorado.
86. Mostrar Certificado de Estudios Terminados de un Postdoctorado.
87. Mostrar Registro de inscripción de un curso.
88. Mostrar Registro de inscripción de un entrenamiento.
89. Mostrar Registro de inscripción de un diplomado.
90. Mostrar Registro de inscripción de una maestría
91. Mostrar Registro de inscripción de una especialidad.
92. Mostrar Registro de inscripción de un doctorado.

93. Mostrar Registro de inscripción de un postdoctorado.
94. Imprimir Certificado de Curso de Postgrado.
95. Imprimir Certificado de Entrenamiento de Postgrado.
96. Imprimir Certificado de Diplomado de Postgrado.
97. Imprimir Certificado de Estudios Terminados de una Maestría.
98. Imprimir Certificado de Estudios Terminados de una Especialidad.
99. Imprimir Certificado de Estudios Terminados de un Doctorado.
100. Imprimir Certificado de Estudios Terminados de un Postdoctorado.
101. Imprimir Registro de inscripción de un curso.
102. Imprimir Registro de inscripción de un entrenamiento.
103. Imprimir Registro de inscripción de un diplomado.
104. Imprimir Registro de inscripción de una maestría
105. Imprimir Registro de inscripción de una especialidad.
106. Imprimir Registro de inscripción de un doctorado.
107. Imprimir Registro de inscripción de un postdoctorado.
108. Lista de ediciones de un curso inscritos en el sistema.
109. Lista de ediciones de un entrenamiento inscritos en el sistema.
110. Lista de ediciones de un diplomado inscritos en el sistema.
111. Lista de ediciones de una maestría inscritas en el sistema.
112. Lista de ediciones de una especialidad inscritas en el sistema.
113. Lista de ediciones de un doctorado inscritos en el sistema.
114. Lista de ediciones de un postdoctorado inscritos en el sistema.
115. Lista de versiones de un curso inscritos en el sistema.
116. Lista de versiones de un entrenamiento inscritos en el sistema.

117. Lista de versiones de un diplomado inscritos en el sistema.
118. Lista de versiones de una maestría inscritas en el sistema.
119. Lista de versiones de una especialidad inscritas en el sistema.
120. Lista de versiones de un doctorado inscritos en el sistema.
121. Lista de versiones de un postdoctorado inscritos en el sistema.
122. Lista de cursos inscritos en el sistema.
123. Lista de entrenamientos inscritos en el sistema.
124. Lista de diplomados inscritos en el sistema.
125. Lista de maestrías inscritas en el sistema.
126. Lista de especialidades inscritas en el sistema.
127. Lista de doctorados inscritos en el sistema.
128. Lista de postdoctorados inscritos en el sistema.
129. Listar todos los entrenamientos por facultad.
130. Listar todas las maestrías por facultad.
131. Listar todos los diplomados por facultad.
132. Listar todas las especialidades por facultad.
133. Listar todos los doctorados por facultad.
134. Listar todos los postdoctorados por facultad.
135. Listar todos los cursos por facultad.
136. Listar cursos sin iniciar.
137. Listar entrenamientos sin iniciar.
138. Listar diplomados sin iniciar.
139. Listar especialidades sin iniciar.
140. Listar doctorados sin iniciar.

141. Listar maestrías sin iniciar.
142. Listar postdoctorados sin iniciar.
143. Listar cursos que se estén efectuando.
144. Listar entrenamientos que se estén efectuando.
145. Listar diplomados que se estén efectuando.
146. Listar especialidades que se estén efectuando.
147. Listar doctorados que se estén efectuando.
148. Listar maestrías que se estén efectuando.
149. Listar postdoctorados que se estén efectuando.
150. Listar cursos terminados.
151. Listar entrenamientos terminados.
152. Listar diplomados terminados.
153. Listar especialidades terminadas.
154. Listar doctorados terminados.
155. Listar maestrías terminadas.
156. Listar postdoctorados terminados.
157. Listar cursos detenidos.
158. Listar entrenamientos detenidos.
159. Listar diplomados detenidos.
160. Listar especialidades detenidas.
161. Listar doctorados detenidos.
162. Listar maestrías detenidas.
163. Listar postdoctorados detenidos.
164. Lista de cursos pertenecientes a un diplomado.

- 165. Lista de cursos pertenecientes a una maestría.
- 166. Lista de cursos pertenecientes a una especialidad.
- 167. Lista de cursos pertenecientes a un doctorado.
- 168. Lista de cursos pertenecientes a un postdoctorado.
- 169. Lista de entrenamientos pertenecientes a un diplomado.
- 170. Lista de entrenamientos pertenecientes a una maestría.
- 171. Lista de entrenamientos pertenecientes a una especialidad.
- 172. Lista de entrenamientos pertenecientes a un doctorado.
- 173. Lista de entrenamientos pertenecientes a un postdoctorado.
- 174. Lista de diplomados asociados a una maestría.
- 175. Lista de diplomados asociados a una especialidad.
- 176. Lista de diplomados asociados a un doctorado.
- 177. Lista de diplomados asociados a un postdoctorado.

### ***II.5.2. Requisitos 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. [20]

Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes:

#### **Requerimientos de apariencia o interfaz externa.**

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los usuarios se sientan confiados, siguiendo un orden lógico de los eventos permitiendo una navegación eficiente.

#### **Requerimientos de Rendimiento.**

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios.

### **Requerimientos de Seguridad.**

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. No se deben permitir accesos sin autorización al sistema. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

### **Requerimientos de Portabilidad.**

La herramienta propuesta fue desarrollada en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, a través de un servidor Web y servidor de bases de datos, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

### **Requisitos de Soporte.**

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

### **Requerimiento de Hardware.**

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web de 1024 Mb de RAM como mínimo, y 10 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras

implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

#### **Requerimiento de Software.**

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como Servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos. En las computadoras que serán usadas tanto por el administrador como por los usuarios sólo se requiere de un navegador Web.

#### **Requisitos de Confiabilidad.**

El sistema debe ser tolerante ante los fallos.

#### **Requisitos Políticos.**

La aplicación debe cumplir con lineamientos, políticos y/o regulaciones del Ministerio de la Informática y las Comunicaciones.

### ***II.6 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. [20]

#### ***II.6.1. 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.

**Tabla 6 Actores del sistema**

<b>Actores</b>	<b>Justificación</b>
Estudiante	Puede entrar al sitio web en busca de información respecto a los cursos de postgrado que se efectuaron o que se estén efectuando

	en ese momento.
Secretaria	Es la encargada de introducir al sistema la información sobre los cursos de postgrado, darles inicio y terminarlos. Es quien confecciona e imprime los certificados de los cursos.

### **II.6.2. 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. [20]

El sistema cuenta con los siguientes **casos de uso**:

1. Gestionar curso de formación académica: curso.
2. Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.
3. Gestionar curso de formación académica: diplomado.
4. Gestionar curso de formación profesional: maestría.
5. Gestionar curso de formación profesional: especialidad.
6. Gestionar curso de formación científica: doctorado.
7. Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.
8. Gestionar curso de formación académica asociado a curso de formación profesional o científica.
9. Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.
10. Listar cursos de postgrado.
11. Listar cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.

12. Gestionar Certificados.

**II.6.3. Diagrama de Casos de Uso del Sistema**

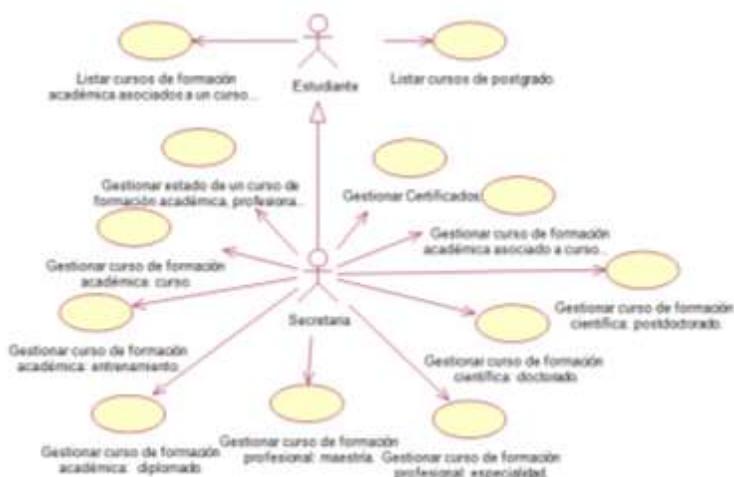


Fig. 8 Diagrama de los casos de uso del sistema.

**II.6.4. Descripción de los Casos de Uso**

Tabla 7 Casos de uso del sistema

No	Caso de uso	Descripción	Prototipo
1	Gestionar curso de formación académica: curso.	Anexo A.1	Anexo B.1
2	Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.	Anexo A.2	Anexo B.2
3	Gestionar curso de formación académica: diplomado.	Anexo A.3	Anexo B.3
4	Gestionar curso de formación profesional: maestría.	Anexo A.4	Anexo B.4
5	Gestionar curso de formación profesional: especialidad.	Anexo A.5	Anexo B.5
6	Gestionar curso de formación científica: doctorado.	Anexo A.6	Anexo B.6
7	Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.	Anexo A.7	Anexo B.7

8	Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.	Anexo A.8	Anexo B.8
9	Gestionar curso de formación académica asociado a curso de formación profesional o científica.	Anexo A.9	Anexo B.9
10	Listar cursos de postgrado.	Anexo A.10	Anexo B.10
11	Listar cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.	Anexo A.11	Anexo B.11
12	Gestionar Certificados.	Anexo A.12	Anexo B.12

A continuación se abordan los aspectos relacionados con los flujos de trabajo Diseño e Implementación. Se confeccionan los diagramas de clases web, el modelo lógico y físico de datos y para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

### ***II.7 Diagrama de clases del diseño***

En base a los casos de uso del sistema expuestos anteriormente y haciendo empleo de las extensiones de UML para Web se definieron los siguientes **diagramas de clases Web**.

**Tabla 8 Diagramas de clases web**

<b>Casos de uso</b>	<b>Diagrama de clases Web</b>
Gestionar curso de formación académica: curso.	Anexo C.1
Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.	Anexo C.2
Gestionar curso de formación académica: diplomado.	Anexo C.3
Gestionar curso de formación profesional: maestría.	Anexo C.4
Gestionar curso de formación profesional: especialidad.	Anexo C.5
Gestionar curso de formación científica: doctorado.	Anexo C.6
Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.	Anexo C.7
Gestionar estado de un curso de formación académica,	Anexo C.8

profesional o científica.	
Gestionar curso de formación académica asociado a curso de formación profesional o científica.	Anexo C.9
Listar cursos de postgrado.	Anexo C.10
Listar cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.	Anexo C.11
Gestionar Certificados.	Anexo C.12

**II.7.1 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. [20]

Ver anexo D.

**II.7.2 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. [20]

Ver anexo E.

**II.7.3 Modelo de Implementación**

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación.

Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. [20]

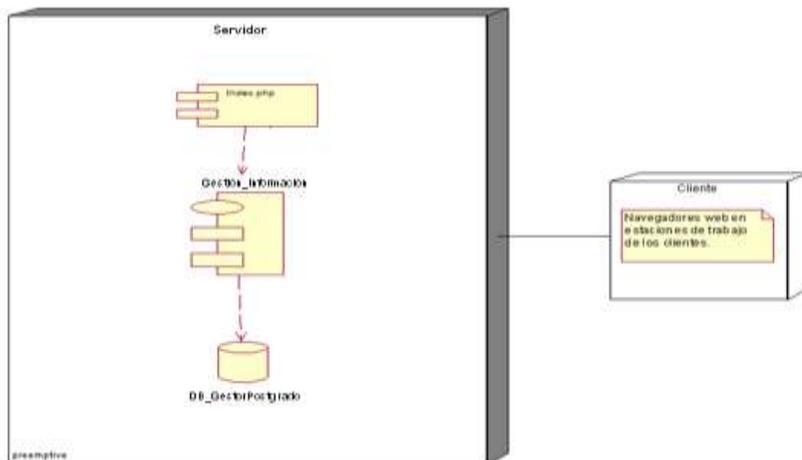


Fig. 9 Modelo de implementación.

### II.8 Conclusiones del Capítulo

En este capítulo fueron descritos todos los procesos referentes a la gestión de los datos de los cursos de postgrado, identificando los actores, trabajadores y objetos del negocio, así como su relación en estos procesos. Se enumeraron las reglas y se identificaron y describieron los casos de uso del negocio.

Todo este análisis fue logrado por medio del modelo del negocio y a su vez permitió una comprensión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema.

Se realizó una descripción general del modelo del sistema, identificando los actores y casos de uso. De la relación entre los casos de uso y los actores se obtuvo el modelo de casos de uso del sistema, y se definieron sus principales funcionalidades y los requisitos adicionales que debe cumplir.

**Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución.**

Para la realización de un proyecto es necesario estimar el tiempo de desarrollo que se requiere para la ejecución del mismo, su costo y el esfuerzo humano así como los beneficios tangibles e intangibles que reporta. En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad del sistema y la validación del producto mediante una encuesta aplicada a los especialistas.

**III.1 Planificación basada en Casos de Uso**

**III.1.1 Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar**

El primer paso es calcular los Puntos de Casos de Uso sin ajustar a partir de la siguiente ecuación:

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

Donde:

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**UAW:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

**III.1.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la complejidad de los actores del sistema.

Para obtener este valor se le asigna un valor a cada tipo de actor como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 9 Factor de peso de los actores del sistema.**

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Sistema que interactúa con el sistema a través de una interfaz de programación.	1
Medio	Sistema que interactúa con el sistema a través de un protocolo o interfaz basada en texto.	2

Complejo	Persona que interactúa con el sistema a través de una interfaz gráfica.	3
----------	---	---

Los actores son de tipo complejo ya que utilizan el sistema mediante una interfaz gráfica, por lo que se le asigna un factor de peso 3.

**Tabla 10 Clasificación de los actores atendiendo al factor de peso.**

Actor	Tipo de Actor
Estudiante	Complejo
Secretaria	Complejo

Multiplicando la cantidad de actores de cada tipo por el peso correspondiente se obtiene que:

$$UAW = (\text{Cantidad de actores}) * \text{Peso}$$

$$UAW = 2 * 3$$

$$UAW = 6$$

### **III.1.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar**

Este valor se calcula mediante un análisis de la complejidad de los casos de uso sin ajustar existentes en el sistema, esta complejidad está dada por la cantidad de transacciones que se realizan, donde una transacción es una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.

En la tabla siguiente se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su complejidad.

**Tabla 11 Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.**

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	El caso de uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El caso de uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El caso de uso contiene más de 8 transacciones.	15

Por tanto los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 12 Clasificación de los casos de uso del sistema.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Tipo</b>
Gestionar curso de formación académica: curso.	Medio
Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.	Medio
Gestionar curso de formación académica: diplomado.	Medio
Gestionar curso de formación profesional: maestría.	Medio
Gestionar curso de formación profesional: especialidad.	Medio
Gestionar curso de formación científica: doctorado.	Medio
Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.	Medio
Gestionar curso de formación académica asociado a curso de formación profesional o científica.	Complejo
Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.	Complejo
Listar cursos de postgrado.	Complejo
Listar cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.	Complejo
Gestionar Certificados.	Complejo

En la tabla de clasificación anterior se observa que el sistema está compuesto por 12 casos de uso, de ellos 7 con medio y 5 complejos. Calculando el factor de peso de los Casos de Uso como:

$$\mathbf{UUCW} = 7 \cdot 10 + 5 \cdot 15$$

$$\mathbf{UUCW} = 145$$

Sustituyendo el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

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

$$\mathbf{UUCP} = 6 + 145$$

**UUCP = 151**

### **III.1.4 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados**

Una vez que se obtienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar este valor mediante la siguiente ecuación:

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

Donde:

**UCP:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**UUCP:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**TCF:** Factor de complejidad técnica.

**EF:** Factor de ambiente.

### **III.1.5 Factor de complejidad técnica (TCF)**

El TCF se calcula a través de la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor desde 0 hasta 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante.

En la tabla que se muestra a continuación se muestra el significado, el peso, el valor asignado y el total:

**Tabla 13 Significado y peso de los factores.**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso</b>	<b>Valor asignado</b>	<b>Total</b>
T1	Sistema distribuido.	2	3	6
T2	Tiempo de respuesta.	1	4	4
T3	Eficiencia del usuario final.	1	4	4
T4	Procesamiento interno complejo.	1	2	2
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	5
T6	Facilidad de instalación.	0.5	3	1.5
T7	Facilidad de uso.	0.5	3	1.5

T8	Portabilidad.	2	4	8
T9	Facilidad de cambio.	1	4	4
T10	Concurrencia.	1	3	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	2	2
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	3	3
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	3	3

El Factor de Complejidad Técnica resulta:

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * \Sigma(\text{Peso}_i * \text{Valor asignado}_i)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * (6+4+4+2+5+1.5+1.5+8+4+3+2+3+3)$$

$$\text{TCF} = 0.6 + 0.01 * 47$$

$$\text{TCF} = 1.07$$

### III.1.6 Factor de ambiente (EF)

El Factor de ambiente se calcula atendiendo a las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado. El procedimiento para su cálculo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica.

Tabla 14 Significado y peso de las habilidades del grupo.

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Total
E1	Familiaridad con el modelo del proyecto utilizado.	1.5	4	6
E2	Experiencia con la aplicación.	0.5	3	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	2
E5	Motivación.	1	5	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4	8

E7	Personal part-time.	-1	0	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	2	-2

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 * (6+1.5+4+2+5+8+0-2)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 24.5$$

$$EF = 0.665$$

Los puntos de caso de uso ajustados resultan:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 151 * 1.07 * 0.665$$

$$UCP = 160.91$$

### ***III.1.7 Estimación del esfuerzo.***

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

**CF:** Factor de conversión

$$CF = 20 \text{ Horas/Hombre}$$

El esfuerzo en horas/hombre está dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 160.91 * 20$$

$$E = 3218.10 \text{ Horas/Hombre}$$

Actividad	Porcentaje	Valor (Horas-Hombre)
Análisis	10 %	804.525
Diseño	20 %	1609,05
Programación	40 %	3218.10

Pruebas	15 %	1206.79
Sobrecarga (otras actividades)	15 %	1206.79
Total	100 %	8045.25

**Tabla 15 Criterios de distribución de esfuerzo.**

Por tanto trabajando 24 días al mes y 12 horas diarias como promedio, se tiene que:

**Duración (días)**= Total de Horas /Hombre entre 12 horas al día =  $8045.25/12 \approx 670.4$  días.

**Duración (meses)**=Total de días /30 días por mes =  $670.4 /24 = 19.56 \approx 20$  meses.

### **III.1.8 Cálculo de costos:**

Tomando como salario promedio mensual \$ 315.00.

**Costo**= 19 meses\*\$ 315.00

**Costo**= \$ 8799.00

### **III.2 Beneficios tangibles e intangibles**

El sistema propuesto puede extenderse en su aplicación a cualquier CES. Los beneficios obtenidos con el desarrollo del mismo agilizan la gestión de la información referente a los cursos de postgrado, contribuyendo a disminuir la posibilidad de errores de duplicidad o pérdida de información por las ventajas de la digitalización, manteniendo su integridad y confiabilidad.

### **III.3 Análisis de costos y beneficios**

Este sistema, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para el centro de estudios donde se desee implantar, sin embargo, al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo y su justificación económica viene dado por los beneficios tangibles e intangibles que este proporciona.

La utilización de este nuevo sistema permitirá a las secretarías de postgrado la gestión de los datos de los cursos de postgrado de manera rápida y confiable, utilizando las potencialidades informáticas existentes en el centro.

### ***III.4 Validación de la solución propuesta***

#### ***III.4.1 Encuesta.***

Para la validación del software se aplicó una encuesta a los usuarios finales del mismo, encontrándose dificultades en el cálculo del número total de elementos de la población, por cuanto los posibles clientes de dicho sistema informático pueden ser todos los profesores que participen en algún tipo de curso de postgrado, el personal administrativo de las facultades, los asesores del vicerrectorado docente, los asesores del vicerrectorado de investigación y postgrado, los estudiantes de postgrado de las empresas del territorio y muchos otros profesionales de las universidades que en un momento dado necesitan de los servicios que brinda dicha aplicación.

Por lo antes expuesto se procede a la aplicación de un Muestreo por Conveniencia a los profesores y estudiantes de cursos de postgrado de Ingeniería Informática, a los trabajadores de las secretarías de las facultades de Mecánica, Informática, Ciencia Económicas y Empresariales así como a los asesores del Vicerrectorado Docente y de Investigación y Postgrado.

La encuesta fue revisada antes de su aplicación por profesores de categoría docente con vistas a revisar la redacción, el enfoque de las preguntas y el cumplimiento del objetivo general que se planteó. Las preguntas se diseñaron tomando en consideración requisitos de presentación, longitud adecuada, secuencia lógica y terminología. En el Anexo F se adjunta la encuesta aplicada.

#### ***III.4.2 Resultados de la encuesta.***

La muestra tomada para la validación contó con 30 usuarios del sistema, en la forma en que se explicó anteriormente. Los usuarios son del tipo profesor, estudiante y trabajador docente, una vez recogida la base de datos de las encuestas aplicadas se utilizó el paquete de programa SPSS para la realización

del análisis estadístico obteniéndose los resultados que se muestran a continuación:

De la muestra 15 usuarios fueron profesores, 9 estudiantes y 6 trabajadores docentes, significando los profesores el 50% del total de encuestados, los estudiantes el 30% y los trabajadores docentes el 20%.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Profesor	15	50,0	50,0	50,0
	Estudiante	9	30,0	30,0	80,0
	Secretaria	6	20,0	20,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 16 Tipo Usuario

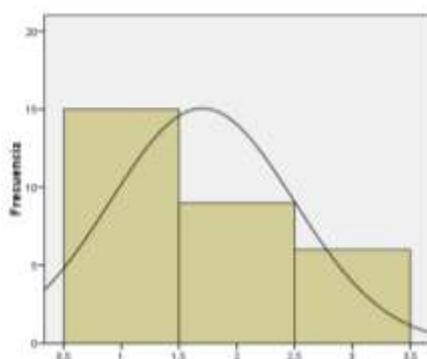


Fig. 10 Histograma "Tipo de usuario".

La primera pregunta es sobre la utilidad del software, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas de los encuestados entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 56.7% para el primer caso y un 43.3% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	17	56,7	56,7	56,7
	Bueno	13	43,3	43,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 17 Utilidad del Software

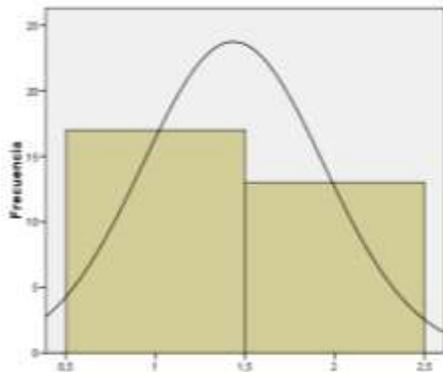


Fig. 11 Histograma “Utilidad del software”.

La segunda pregunta es sobre la utilidad del software desde un carácter administrativo, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, oscilando las respuestas entre los valores Muy bueno y Bueno, con un porcentaje del 70.0% para el primer caso y un 30.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	21	70,0	70,0	70,0
	Bueno	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 18 Utilidad Administrativa

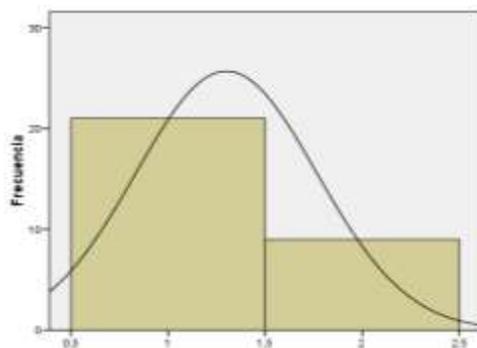


Fig. 12 Histograma “Utilidad Administrativa”.

La tercera pregunta es sobre si conocen o no otro software de postgrado, con un porcentaje del 20.0% para el primer caso y un 80.0% para el segundo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	6	20,0	20,0	20,0
	No	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 19 Conoce otro Gestor de Postgrado

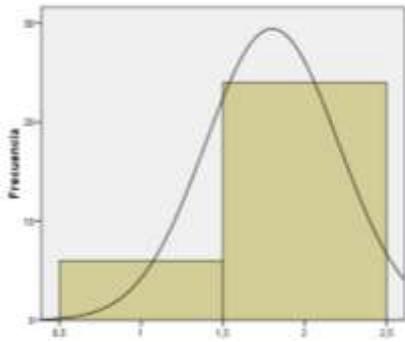


Fig. 13 Histograma “Conoce otro Gestor de Postgrado”.

La cuarta pregunta es sobre el Gestor de Postgrado presentado, las respuestas posibles eran: Es más fácil de usar, Es igual a los otros, Es más malo o Es único, siendo el 20.0% de las respuestas Es más fácil de usar y el 80% Es único.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es más fácil de usar	6	20,0	20,0	20,0
	Es único	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 20 En cuanto al Gestor presentado

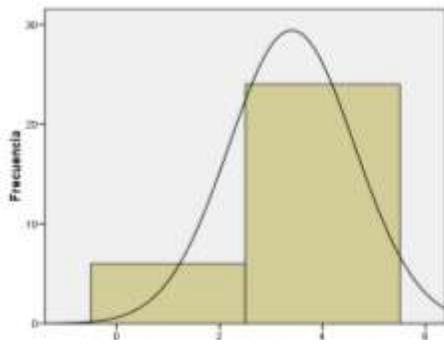


Fig. 14 Histograma “En cuanto al Gestor presentado”.

La quinta pregunta es sobre el uso del sistema, las respuestas posibles eran: Es novedoso, Tiene mejoras, Es igual o Es más malo, siendo el 83.3% de las respuestas Es novedoso y el 16.7% Tiene mejoras.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Es novedoso	25	83,3	83,3	83,3
	Tiene mejoras	5	16,7	16,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 21 En cuanto al uso

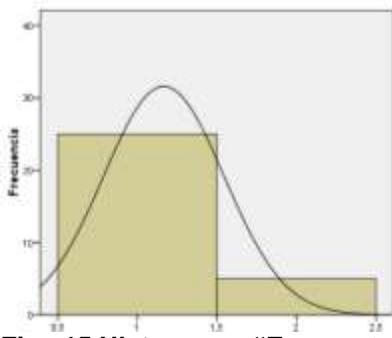


Fig. 15 Histograma “En cuanto al uso”.

La sexta pregunta es sobre la presentación del sistema, las respuestas posibles eran: Muy Bueno, Bueno, Regular o Malo, siendo el 30.0% de las respuestas Muy bueno, el 43.3% Bueno y el 26.7% Regular.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	9	30,0	30,0	30,0
	Bueno	13	43,3	43,3	73,3
	Regular	8	26,7	26,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 22 En cuanto a la presentación

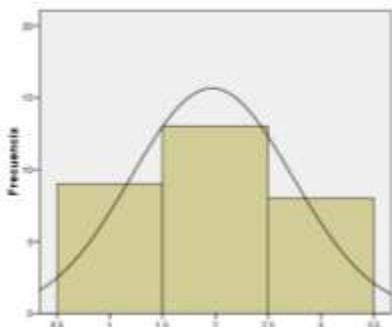


Fig. 16 Histograma “En cuanto a la presentación”.

La séptima pregunta es sobre las ventajas que ofrece el sistema, las respuestas posibles eran: En la entrada de datos, En la facilidad de búsqueda, En la impresión, En la calidad de la aplicación, En todas las anteriores o No tiene ventajas, siendo el 26.7% de las respuestas En la entrada de datos, el 26.7% En la facilidad de búsqueda, el 10.0% en la impresión, el 30.0% En la calidad de la aplicación, y el 6.7% En todas las anteriores.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	En la entrada de datos	8	26,7	26,7	26,7

	En la facilidad de la búsqueda	8	26,7	26,7	53,3
	En la impresión	3	10,0	10,0	63,3
	En la calidad de la aplicación	9	30,0	30,0	93,3
	En todas las anteriores	2	6,7	6,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 23 En cuanto a las ventajas

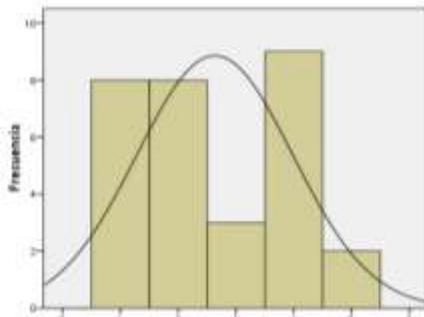


Fig. 17 Histograma “En cuanto a las ventajas”.

La octava pregunta es para otorgarle una evaluación al sistema, que puede oscilar entre los valores desde 1 hasta 5, siendo el 16.7% de valor 4 y el 83.3% de valor 5.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	4	5	16,7	16,7	16,7
	5	25	83,3	83,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Tabla 24 Valorar en escala de puntos

Con una Media = 4.83, lo que implica que la tendencia de la evaluación de los clientes es a la máxima puntuación.

Desviación Típica = 0.379, significando que la desviación de las evaluaciones fue muy pequeña por lo que el rango está entre 4 y 5 tendiendo a 5.

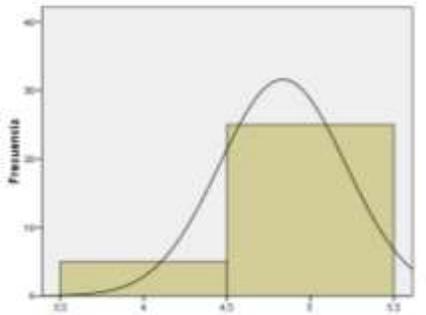


Fig. 18 Histograma “Valorar en escala de puntos”.

La utilización del sistema propuesto ofrece ventajas, las cuales fueron obtenidas mediante la encuesta realizada y se relacionan a continuación:

- 🌐 El software presenta gran utilidad para el trabajo administrativo que se relaciona con los cursos de postgrado.
- 🌐 Es novedoso.
- 🌐 La presentación es buena.
- 🌐 La información se presenta de forma legible.
- 🌐 El objeto de interés del usuario es fácil de identificar.
- 🌐 Navegación fácil.
- 🌐 Presenta facilidad en la entrada de datos.
- 🌐 Presenta facilidades de búsqueda.
- 🌐 Presenta versiones imprimibles para los reportes de interés.
- 🌐 Los errores en el procesamiento de la información son mínimos lo que lo convierte en un sistema confiable.

### **III.5 Conclusiones**

El estudio de factibilidad del producto informático proyectó una cantidad significativa de beneficios tangibles e intangibles. El sistema propuesto contribuye a la gestión de la información de los cursos de postgrado y ofrece un ahorro de recursos materiales para la UCF. El estudio de factibilidad realizado estima para la construcción del proyecto un tiempo de 19 meses y un costo total de \$ 8799.00.

En relación a la validación del sistema propuesto se puede plantear que la aplicación informática es rápida, confiable y maneja de forma segura toda la información.

### **Conclusiones**

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriban a las siguientes conclusiones:

- 🌐 En la Educación Superior cubana el proceso de Educación Postgraduada conlleva una gestión de la información profunda, compleja y diversa. La misma necesita una gran cantidad de datos lo que complejiza su procesamiento y genera enormes volúmenes de informes a imprimir.
- 🌐 Se plantearon los conceptos asociados al Campo de Acción, se seleccionaron las metodologías, herramientas y tecnologías más adecuadas para el desarrollo del software.
- 🌐 Se diseñó e implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades propias de la gestión de la información sobre los cursos de postgrado para dar cumplimiento a los requerimientos funcionales en el manejo de la información del proceso de Educación Postgraduada.
- 🌐 Para validar el sistema se aplicó una encuesta a una muestra de los principales usuarios asociados al dominio, mediante un Muestreo por Conveniencia y la utilización del paquete SPSS. Los resultados obtenidos corroboraron la validez del software, referido como muy útil, rápido, confiable y seguro.

### **Recomendaciones**

A pesar de que los objetivos trazados con la realización de este trabajo fueron cumplidos, los desarrolladores del mismo sugieren tomar esta propuesta solo como la primera fase de un proyecto mucho más ambicioso y continuar esta investigación.

Se recomienda entonces que:

-  Continuar con el estudio de los flujos de trabajos y de información de los cursos de postgrados para abarcar todos los aspectos referidos a estos, así como profundizar en los aspectos tratados con mayor detalle.
-  Extender su uso a otras facultades del centro para la validación de su funcionamiento.
-  Mantener la concepción base utilizada de los servicios web para garantizar la interoperabilidad con otros módulos de otros sistemas, ya sean propios o desarrollados por terceros.

**Referencias bibliográficas**

- [1] *Resolución 132/2004 Modificada por la 166/09*. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior, 2004.
- [2] P. Bartle. (2010, 8 de junio del 2011). *Información para la gestión y gestión de la información*. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [3] (2008, 5 de abril del 2011). *Software SIC (Sistema Integral de Control)*. Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín. Available: [www.usbmed.edu.co](http://www.usbmed.edu.co)
- [4] M. Pérez. (2009, 24 de marzo del 2011). *Introducción a UML*. Available: <http://www.programacion.com/tutorial/uml/>
- [5] (2010, 12 de febrero del 2011). *Laboratorio III de Electrónica. Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP)*. Available: <http://atenea.ucauca.edu.co/~gramirez/archivos/AnotacionesRUP.pdf>
- [6] A. Teruel. (2011, 24 de marzo del 2011). *Introducción a la arquitectura de capas*. Available: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arcCapas.html>
- [7] D. F. Lanvin. (2010, 24 de febrero del 2011). *Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE*. Available: <http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/ArquitecturaJ2EE.PDF>
- [8] M. A. Álvarez. (2008, 3 de marzo del 2011). *Introducción al HTML*. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>
- [9] M. A. Álvarez. (2010, 23 de marzo del 2011). *Características y ventajas de las CSS*. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>
- [10] V. R. Santos. (2008, 10 de marzo del 2011). *Curso JavaScript*. Available: [http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js\\_intro.html](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html)
- [11] WebEstilo. (2010, 10 de febrero de 2011). *Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP*. Available: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>
- [12] (2009, 24 de febrero de 2011). *Tutoriales sobre Apache*. Available: <http://www.naninet.com.ar/apache/>
- [13] R. M. Matos. (2004) *Introducción al trabajo con Base de Datos*.

- [14] (2010, 20 de marzo de 2011). *Linux - Programación – MySQL*. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>
- [15] (2010, 5 de febrero de 2011). *Manuales de Dreamweaver. Diseño Web*. Available: <http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>
- [16] (2011, 23 de marzo del 2011). *Uso de Adobe Dreamweaver CS4*. Available: [http://www.adobe.com/go/In\\_Dreamweaver\\_community\\_es](http://www.adobe.com/go/In_Dreamweaver_community_es)
- [17] (2011, 20 de marzo de 2011). *Linux - Programación – NetBeans*. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/NetBeans/>
- [18] (2010, 20 de marzo de 2011). *PHPMyAdmin*. Available: <http://www.phpmyadmin.net/>
- [19] E. M. Bennatan, *Software Project Management: A Practitioner's Approach*. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [20] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de software* vol. 1. E.U, 2000.

**Bibliografía**

- [1] Resolución 132/2004 Modificada por la 166/09. La Habana, Cuba: Ministerio de Educación Superior, 2004.
- [2] P. Bartle. (2010, 8 de junio del 2011). Información para la gestión y gestión de la información. Available: <http://www.scn.org/mpfc/modules/mon-miss.htm>
- [3] M. Pérez. (2009, 24 de marzo del 2011). Introducción a UML. Available: <http://www.programacion.com/tutorial/uml/>
- [4] (2010, 12 de febrero del 2011). Laboratorio III de Electrónica. Anotaciones RUP. Proceso Unificado para Desarrollo de Software (RUP). Available: <http://atenea.ucauca.edu.co/~gramirez/archivos/AnotacionesRUP.pdf>
- [5] A. Teruel. (2011, 24 de marzo del 2011). Introducción a la arquitectura de capas. Available: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci3715/clases/arcapas.html>
- [6] D. F. Lanvin. (2010, 24 de febrero del 2011). Definición de una arquitectura software para el diseño de aplicaciones Web basadas en tecnología Java-J2EE. Available: <http://www.di.uniovi.es/~dflanvin/doctorado/ArquitecturaJ2EE.PDF>
- [7] M. A. Álvarez. (2008, 3 de marzo del 2011). Introducción al HTML. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>
- [8] M. A. Álvarez. (2010, 23 de marzo del 2011). Características y ventajas de las CSS. Available: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/182.php>
- [9] V. R. Santos. (2008, 10 de marzo del 2011). Curso JavaScript. Available: [http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js\\_intro.html](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html)
- [10] WebEstilo. (2010, 10 de febrero de 2011). Conceptos básicos. Manual de PHP. Tutorial de PHP. Available: <http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>
- [11] (2009, 24 de febrero de 2011). Tutoriales sobre Apache. Available: <http://www.naninet.com.ar/apache/>

- [12] (2010, 20 de marzo de 2011). Linux - Programación – MySQL. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>
- [13] (2010, 5 de febrero de 2011). Manuales de Dreamweaver. Diseño Web. Available: <http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>
- [14] (2011, 23 de marzo del 2011). Uso de Adobe Dreamweaver CS4. Available: [http://www.adobe.com/go/lr\\_Dreamweaver\\_community\\_es](http://www.adobe.com/go/lr_Dreamweaver_community_es)
- [15] (2011, 20 de marzo de 2011). Linux - Programación – NetBeans. Available: <http://linux.bankhacker.com/software/NetBeans/>
- [16] (2010, 20 de marzo de 2011). PHPMyAdmin. Available: <http://www.phpmyadmin.net/>
- [17] (2010, 24 de marzo del 2011). SPSS 15.0 para Windows. Available: <http://www.spss.com/devcentral>
- [18] I. Jacobson, El Proceso Unificado de Desarrollo de software vol. 1. E.U, 2000.
- [19] G. Booch, Análisis y Diseño Orientado a Objetos. E.U: Editorial Addison-Wesley, 1996.
- [20] E. M. Bennatan, Software Project Management: A Practitioner's Approach. E.U: Editorial McGraw Hill, 1992.
- [21] (2008, 5 de abril del 2011). Software SIC (Sistema Integral de Control). Universidad de San Buenaventura Seccional Medellín. Available: [www.usbmed.edu.co](http://www.usbmed.edu.co)
- [22] R. M. Matos. (2004) Introducción al trabajo con Base de Datos.

***Glosario de términos***

**UCF.** Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”.

**MES.** Ministerio de Educación Superior.

**RUP.** Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

**UML.** Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

**HTML.** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

**CSS.** Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).

**Ajax.** Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML.

**PHP.** Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

**HTTP.** HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

**SIC.** Sistema Integral de Control

## Anexos

### Anexo A. Descripción de casos de uso del sistema.

#### Anexo A.1 Gestionar curso de formación académica: curso.

Caso de Uso	Gestionar curso de formación académica: curso.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, listar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación académica: curso.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación académica: curso, para ello elige en el botón postgrado la opción nuevo curso, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar un curso se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del curso que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del curso mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R1-R4
Precondiciones	<p>Para insertar un curso sus datos no pueden existir.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar un curso la información del mismo debe existir.</p>
Poscondiciones	
Prototipo	

#### Anexo A.2 Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.

Caso de Uso	Gestionar curso de formación académica: entrenamiento.
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, modificar o eliminar los datos del curso de formación académica: entrenamiento.

Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar o modificar los datos de un curso de formación académica: entrenamiento, para ello elige en el botón postgrado la opción nuevo entrenamiento, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar un curso se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del entrenamiento que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del entrenamiento mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>	
Referencias	R5-R8
Precondiciones	<p>Para insertar un entrenamiento sus datos no pueden existir.</p> <p>Si lo que se desea es modificar o eliminar un entrenamiento la información del mismo debe existir.</p>
Poscondiciones	
Prototipo	

#### Anexo A.3 Gestionar curso de formación académica: diplomado.

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación académica: diplomado.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación académica: diplomado.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar los datos de un curso de formación académica: diplomado, para ello elige en el botón postgrado la opción nuevo diplomado, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar o eliminar un diplomado se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del diplomado que se quiere buscar, se muestran algunos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del diplomado mostrándose todos los datos editables. Se</p>	

muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.	
Referencias	R9-R12
Precondiciones	Para insertar un diplomado sus datos no pueden existir. Si lo que se desea es modificar o eliminar un diplomado la información del mismo debe existir.
Poscondiciones	
Prototipo	

#### Anexo A.4 Gestionar curso de formación profesional: maestría.

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación profesional: maestría.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación profesional: maestría.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar o modificar los datos de un curso de formación profesional: maestría, para ello elige en el botón postgrado la opción nueva maestría, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar una maestría se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la maestría a buscar, se muestran unos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de la maestría mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R13-R16
Precondiciones	Para insertar una maestría sus datos no pueden existir. Si lo que se desea es modificar o eliminar una maestría la información de la misma debe existir.
Poscondiciones	

Prototipo	
-----------	--

**Anexo A.5 Gestionar curso de formación profesional: especialidad.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación profesional: especialidad.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación profesional: especialidad.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar o modificar los datos de un curso de formación profesional: especialidad, para ello elige en el botón postgrado la opción nueva especialidad, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar una especialidad se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos de la especialidad a buscar, se muestran unos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos de la especialidad mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R17-R20
Precondiciones	Para insertar una especialidad sus datos no pueden existir. Si lo que se desea es modificar o eliminar una especialidad la información de la misma debe existir.
Poscondiciones	
Prototipo	

**Anexo A.6 Gestionar curso de formación científica: doctorado.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación científica: doctorado.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación científica: doctorado.
Resumen:	

<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar o modificar los datos de un curso de formación científica: doctorado, para ello elige en el botón postgrado la opción nuevo doctorado, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar un doctorado se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del doctorado a buscar, se muestran unos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de listar los datos del doctorado mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>	
Referencias	R21-R24
Precondiciones	Para insertar un doctorado sus datos no pueden existir. Si lo que se desea es modificar o eliminar un doctorado la información del mismo debe existir.
Poscondiciones	
Prototipo	

#### Anexo A.7 Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación científica: postdoctorado.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Adicionar, listar, modificar o eliminar los datos de un curso de formación científica: postdoctorado.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea adicionar o modificar los datos de un curso de formación científica: postdoctorado, para ello elige en el botón postgrado la opción nuevo postdoctorado, se muestra una plantilla con los diferentes datos a introducir. En el caso de querer modificar un postdoctorado se elige en el botón postgrado la opción buscar, se muestra un formulario para introducir los datos del postdoctorado a buscar, se muestran unos datos generales y un botón editar, que ofrece la posibilidad de editar los datos del postdoctorado, mostrándose todos los datos editables. Se muestra además un botón eliminar que lista los datos antes de dar la opción de eliminar. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>	

Referencias	R25-R28
Precondiciones	Para insertar un postdoctorado sus datos no pueden existir. Si lo que se desea es modificar o eliminar un postdoctorado la información del mismo debe existir.
Poscondiciones	
Prototipo	

**Anexo A.8 Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Iniciar, detener o terminar un curso de formación académica, profesional o científica.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea dar inicio, detener o terminar un curso de formación académica, profesional o científica; para ello se auxilia del botón postgrado la opción de buscar el curso y elige el botón cambiar estado. En el caso de querer darle inicio o terminar el curso se muestra un formulario en el que aparece la opción de introducir la fecha. En el caso del curso de formación académica: diplomado, el de formación profesional y el de formación científica aparecerá un botón para ver los cursos que tiene asociados y un botón para cambiarles su estado también. En el caso de que se quiera dar fin a un curso de formación académica: diplomado, de formación profesional o de formación científica solo se podrá realizar si todos los cursos asociados a los mismos están dados como terminados. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R29-R37
Precondiciones	Para dar inicio al curso este tiene que existir su información. Para finalizar al curso este tiene que existir su información y haberse dado como iniciado anteriormente.
Poscondiciones	

Prototipo	
-----------	--

**Anexo A.9 Gestionar curso de formación académica asociado a un curso de formación profesional o científica.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar curso de formación académica asociado a un curso de formación profesional o científica.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Añadir o eliminar un curso de formación académica a un curso de formación profesional o científica.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea dar añadir un curso de formación académica a un curso de formación profesional o científica. Para esto elige en el botón Postgrado la opción buscar curso. Se listan algunos datos generales del curso deseado y un botón para listar los cursos asociados. Se muestra una lista de todos los cursos, entrenamientos y diplomados que tiene asociados y la opción de asociar un nuevo curso, entrenamiento o diplomado. Se muestra además un botón eliminar en el caso de que se desee eliminar un curso asociado anteriormente. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.</p>
Referencias	R38-R65
Precondiciones	<p>Para dar inicio al curso este tiene que existir su información.</p> <p>Para finalizar al curso este tiene que existir su información y haberse dado como iniciado anteriormente.</p>
Poscondiciones	
Prototipo	

**Anexo A.10 Gestionar certificados.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar certificados.</b>
Actores:	Secretaria (inicia)
Propósito:	Crear, mostrar e imprimir los certificados de los cursos de formación académica, profesional o científica.

Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando la secretaria desea crear, mostrar o imprimir los certificados de los cursos de formación académica, profesional o científica. Para ello elige en el botón postgrado la opción de buscar el curso, se muestran algunos datos generales del curso y un botón con la opción de crear el certificado que se desee, mostrándose en una vista de impresión y dando la opción de imprimir.	
Referencias	R66-R107
Precondiciones	Para poder imprimir el registro de inscripción tiene que haberse introducido los datos del curso anteriormente. Para poder crear un certificado de un curso tiene que existir al menos un estudiante graduado del mismo.
Poscondiciones	
Prototipo	

**Anexo A.11 Listar cursos de postgrado.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Listar cursos de postgrado.</b>
Actores:	Estudiante (inicia)
Propósito:	Lista todos los cursos de postgrados según diferentes criterios de búsqueda.
Resumen:	
El caso de uso se inicia cuando el Estudiante desea listar los cursos de formación académica, profesional o científica inscritos en el sistema a través de diferentes criterios de búsqueda. Para ello elige en el botón postgrado la opción buscar y se listan todos los cursos según los parámetros seleccionados, se pueden listar según el tipo de curso, la facultad, el título, la versión, edición y/o estado. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.	
Referencias	R108-R163
Precondiciones	La secretaria debe haber introducido los datos de los cursos de postgrado anteriormente.
Poscondiciones	

Prototipo	
-----------	--

**Anexo A.12 Lista de cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.**

<b>Caso de Uso</b>	<b>Lista de cursos de formación académica asociados a un curso de formación profesional o científica.</b>
Actores:	Estudiante (inicia)
Propósito:	Listar todos los cursos de formación académica asociados a un curso de formación científica.
Resumen:	<p>El caso de uso se inicia cuando el Estudiante desea listar todos los cursos, entrenamientos o diplomados que están asociados a un curso de formación profesional o científica, para ello elige en el botón postgrado la opción buscar y se listan todos los cursos según los parámetros seleccionados Se pueden listar según el tipo de curso y la facultad, el título, la versión, edición y/o estado. Se muestra una lista de todos los cursos que cumplen los parámetros elegidos con el botón Cursos asociados para listar todos los cursos, entrenamientos y diplomados asociados al curso elegido. El caso de uso culmina con la visualización de los datos.</p>
Referencias	R164-R177
Precondiciones	Para asociar un curso a otro la secretaria debe haber introducido los datos de los cursos de postgrado anteriormente.
Poscondiciones	
Prototipo	

## Anexo B. Prototipos

### Anexo B.1 Gestionar curso de formación académica: curso.

**Gestor de Postgrado**  
Universidad de Ciego de Avila "Cecilia Milla Rodríguez"

Menú: Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción | Martes, 14 de Junio del 2011

Programa	De	Para	De	Curso
Estadística	+	Bases	+	Introducción
Problemas	+		+	Diplomado
			+	Maestría
			+	Especialidad
			+	Doctorado
			+	Postdoctorado

Logo: **UNIVERSIDAD DE CIEGO DE AVILA**  
Visitar

Inicio de Programa Universidad de Ciego de Avila 2011

Menú: Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción | Martes, 14 de Junio del 2011

Programa: Estadística

Curso: Bases

Formulario de Datos:

Nombre Curso:

Código:

Nombre:

Prof. Titular:

Prof. Auxiliar:

Prof. Asesor:

Nombre, Apellido:

Categoría Docente:

Departamento:

Plan, Carrera:

Compendio:

Pre-requisito:

Nota:

Prof. Titular:

Prof. Auxiliar:

Prof. Asesor:

Curr. Titular:







Anexo B.5 Gestionar curso de formación profesional: especialidad.

The screenshot shows the 'Gestor de Postgrado' interface. At the top, it says 'Este Sitio se encuentra en Estado de Construcción' and 'Martes, 14 de Junio del 2011'. On the left, there is a navigation menu with 'Postgrados', 'Especialidades', and 'Profesores'. The 'Postgrados' menu is expanded, showing a sub-menu with 'Nombre', 'Curso', 'Estratificación', 'Diplomado', 'Maestría', 'Especialidad' (highlighted), 'Doctorado', and 'Postdoctorado'. The 'CINCUAGUOS' logo is visible in the bottom left corner.

The screenshot shows the 'Gestor de Postgrado' interface with a form for managing a course specialization. The form includes fields for 'Titulo', 'Nombre', 'Código', 'Código\_2da', 'Código\_3ra', 'Código\_4ta', 'Código\_5ta', 'Código\_6ta', 'Código\_7ta', 'Código\_8ta', 'Código\_9ta', 'Código\_10ta', 'Código\_11ta', 'Código\_12ta', 'Código\_13ta', 'Código\_14ta', 'Código\_15ta', 'Código\_16ta', 'Código\_17ta', 'Código\_18ta', 'Código\_19ta', 'Código\_20ta', 'Código\_21ta', 'Código\_22ta', 'Código\_23ta', 'Código\_24ta', 'Código\_25ta', 'Código\_26ta', 'Código\_27ta', 'Código\_28ta', 'Código\_29ta', 'Código\_30ta', 'Código\_31ta', 'Código\_32ta', 'Código\_33ta', 'Código\_34ta', 'Código\_35ta', 'Código\_36ta', 'Código\_37ta', 'Código\_38ta', 'Código\_39ta', 'Código\_40ta', 'Código\_41ta', 'Código\_42ta', 'Código\_43ta', 'Código\_44ta', 'Código\_45ta', 'Código\_46ta', 'Código\_47ta', 'Código\_48ta', 'Código\_49ta', 'Código\_50ta', 'Código\_51ta', 'Código\_52ta', 'Código\_53ta', 'Código\_54ta', 'Código\_55ta', 'Código\_56ta', 'Código\_57ta', 'Código\_58ta', 'Código\_59ta', 'Código\_60ta', 'Código\_61ta', 'Código\_62ta', 'Código\_63ta', 'Código\_64ta', 'Código\_65ta', 'Código\_66ta', 'Código\_67ta', 'Código\_68ta', 'Código\_69ta', 'Código\_70ta', 'Código\_71ta', 'Código\_72ta', 'Código\_73ta', 'Código\_74ta', 'Código\_75ta', 'Código\_76ta', 'Código\_77ta', 'Código\_78ta', 'Código\_79ta', 'Código\_80ta', 'Código\_81ta', 'Código\_82ta', 'Código\_83ta', 'Código\_84ta', 'Código\_85ta', 'Código\_86ta', 'Código\_87ta', 'Código\_88ta', 'Código\_89ta', 'Código\_90ta', 'Código\_91ta', 'Código\_92ta', 'Código\_93ta', 'Código\_94ta', 'Código\_95ta', 'Código\_96ta', 'Código\_97ta', 'Código\_98ta', 'Código\_99ta', 'Código\_100ta'. There are also dropdown menus for 'Curso Especialidad', 'Estratificación', 'Diplomado', 'Maestría', 'Doctorado', 'Postdoctorado', 'Código', and 'Código\_2da'. A 'Guardar' button is at the bottom right.

Anexo B.6 Gestionar curso de formación científica: doctorado.





Anexo B.8 Gestionar estado de un curso de formación académica, profesional o científica.



**Gestor de Postgrado**  
Universidad de Santiago "Carlos Fierro Postgrado"

Miércoles, 14 de Junio del 2011

Este título se encuentra en Estado de Construcción

Plan:	Comercio	Estado Actual:	Terminado
Título:	Administración	El sistema permite la generación de un aportador de título	
Resolución:		Fecha:	<input type="text"/>
Estado Actual:	Terminado	<input type="button" value="Modificar"/>	

  
Universidad de Santiago

Estado de Postgrado - Universidad de Santiago - 2011

**Anexo B.9 Gestionar curso de formación académica asociado a curso de formación profesional o científica.**



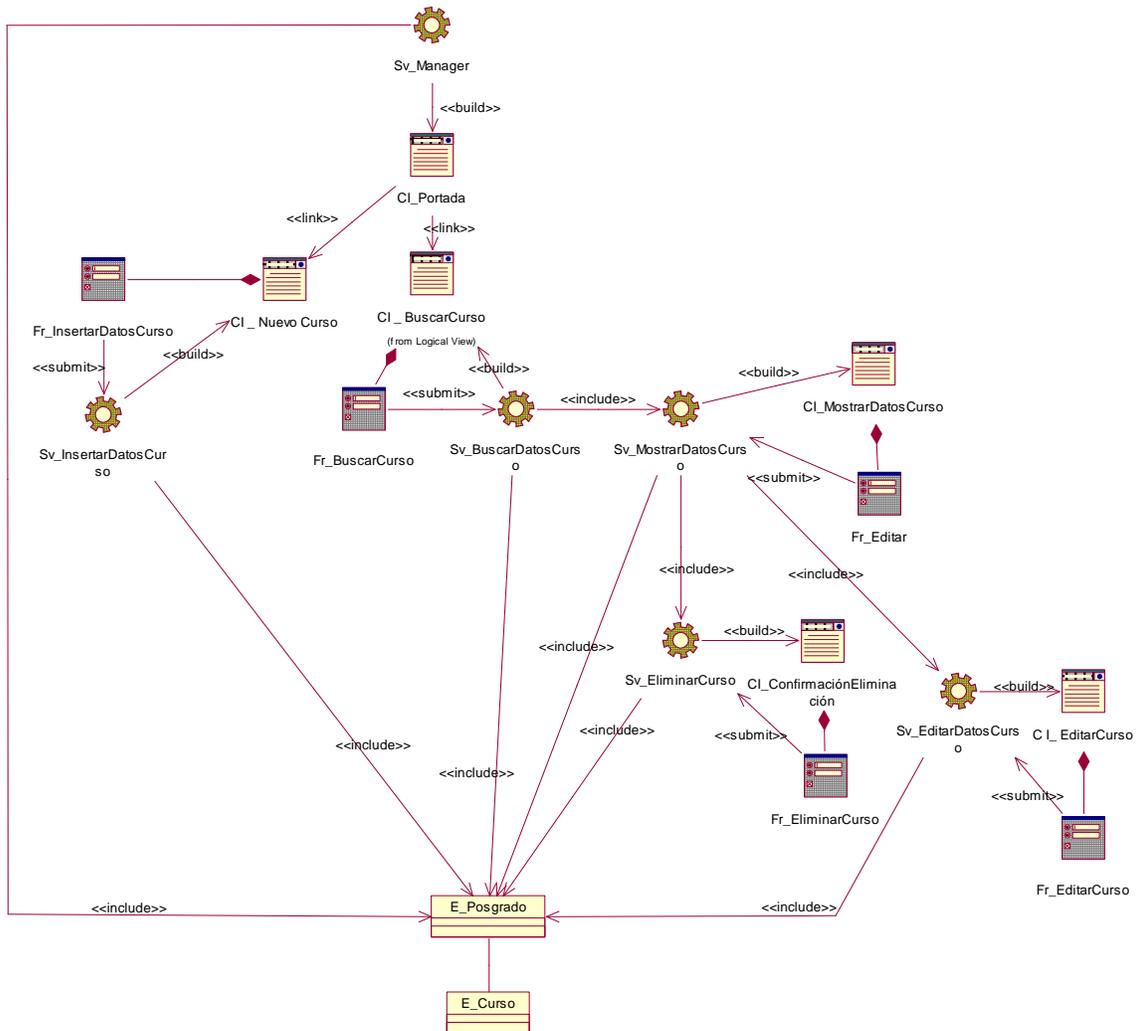
**Anexo B.10 Listar cursos de postgrado.**



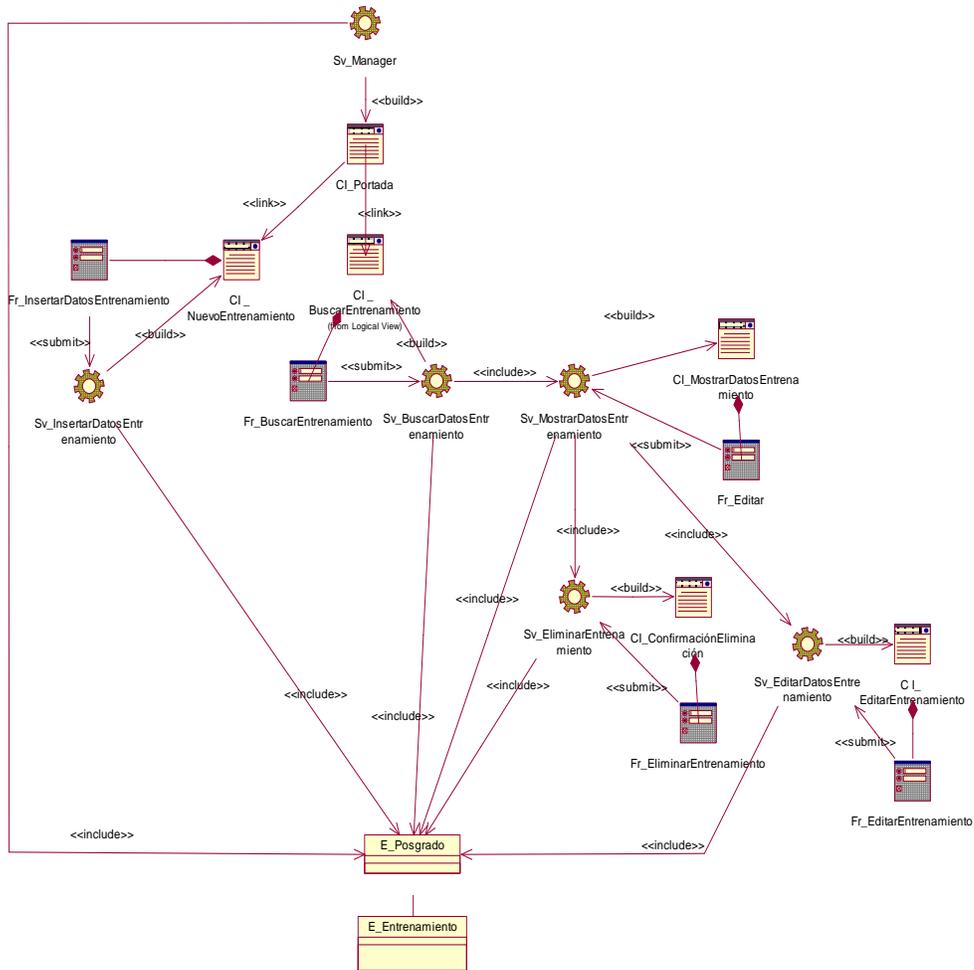


**Anexo C. Diagrama de clases Web.**

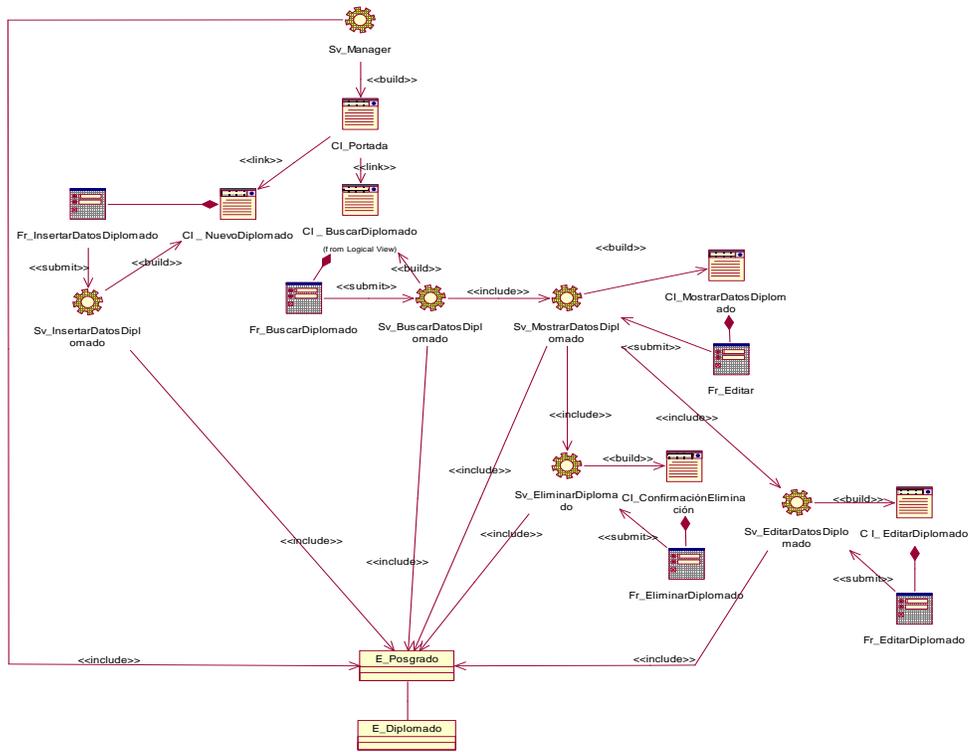
**Anexo C.1 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación académica: curso”.**



**Anexo C.2 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación académica: entrenamiento”.**

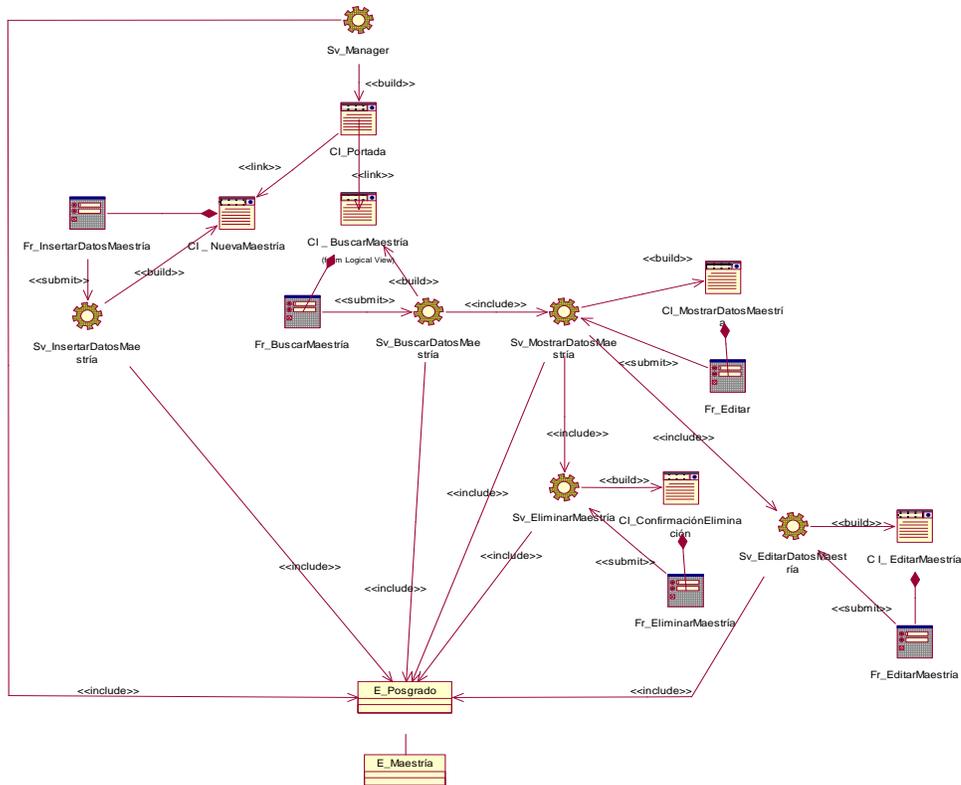


Anexo C.3 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación académica: diplomado”.

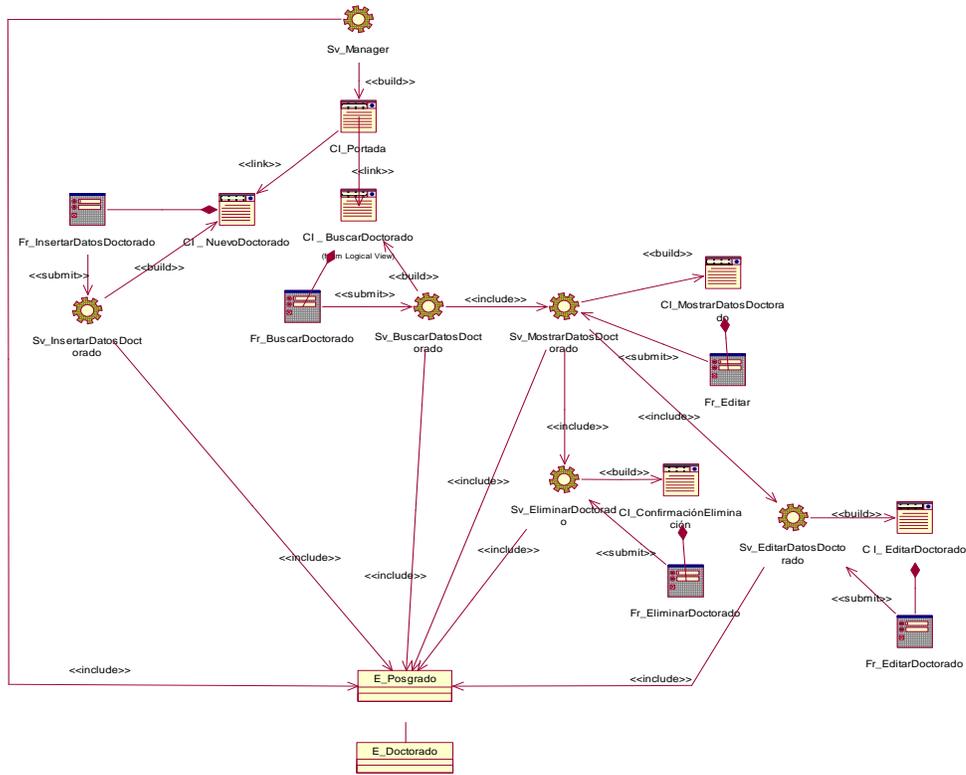




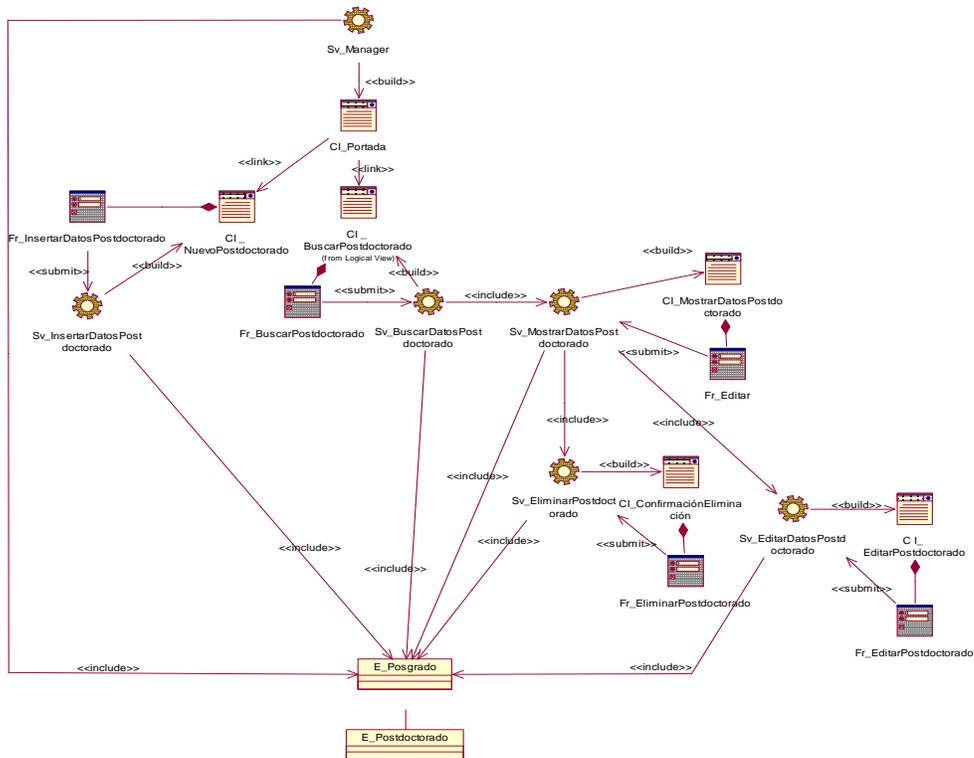
Anexo C.5 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación profesional: maestría”.



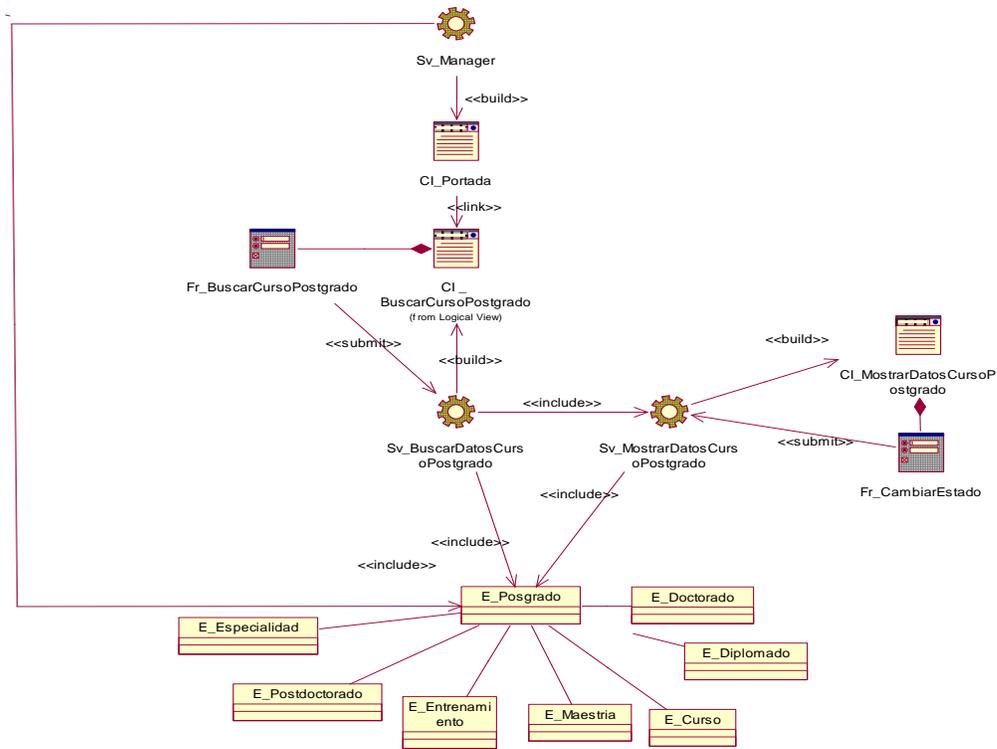
Anexo C.6 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación científica: doctorado”.



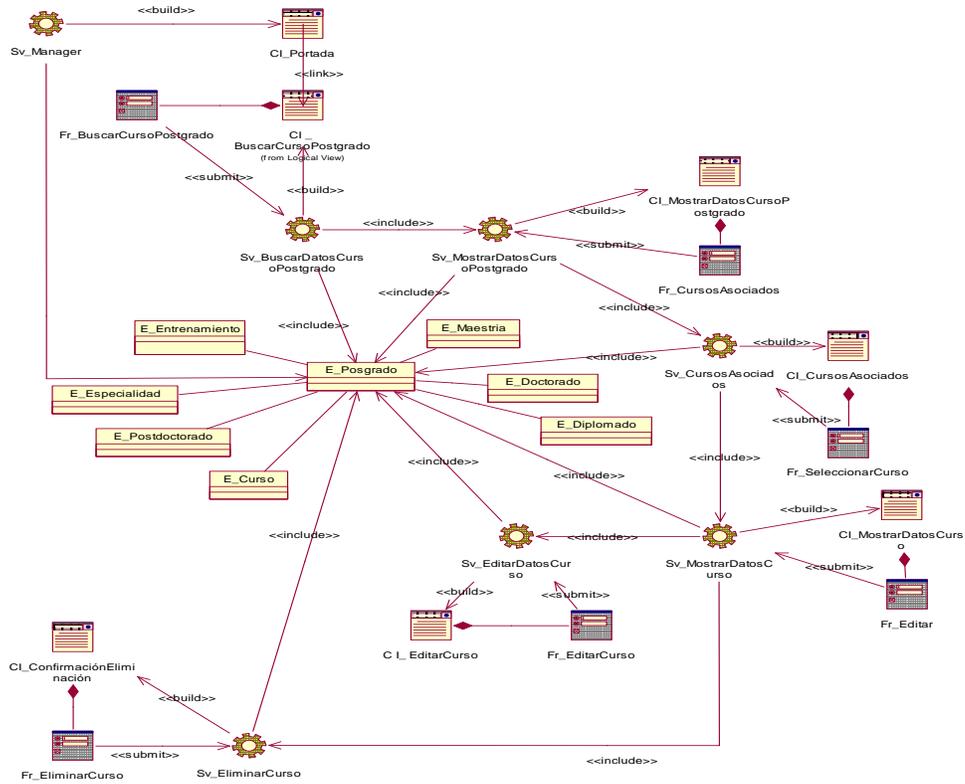
Anexo C.7 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación científica: postdoctorado”.



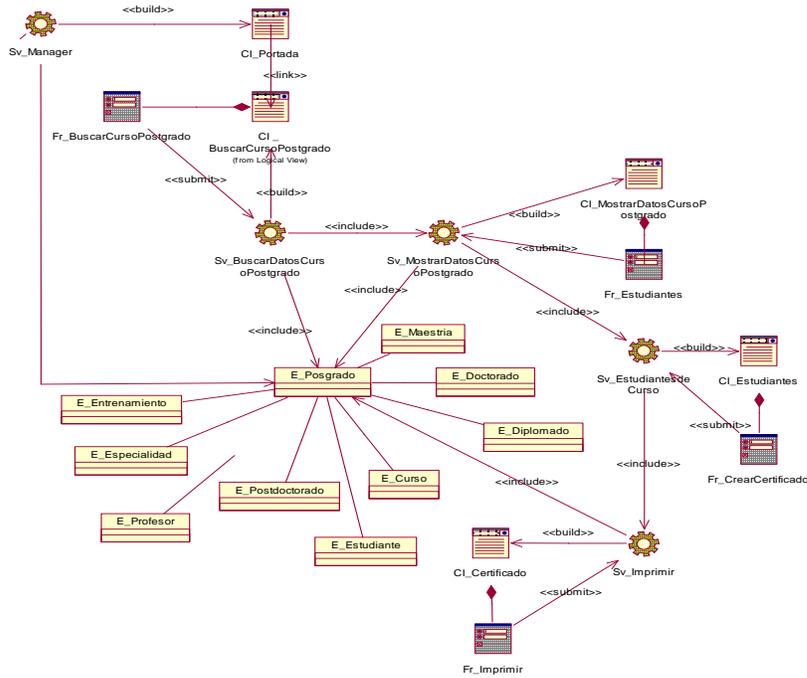
Anexo C.8 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar estado de un curso de postgrado”.



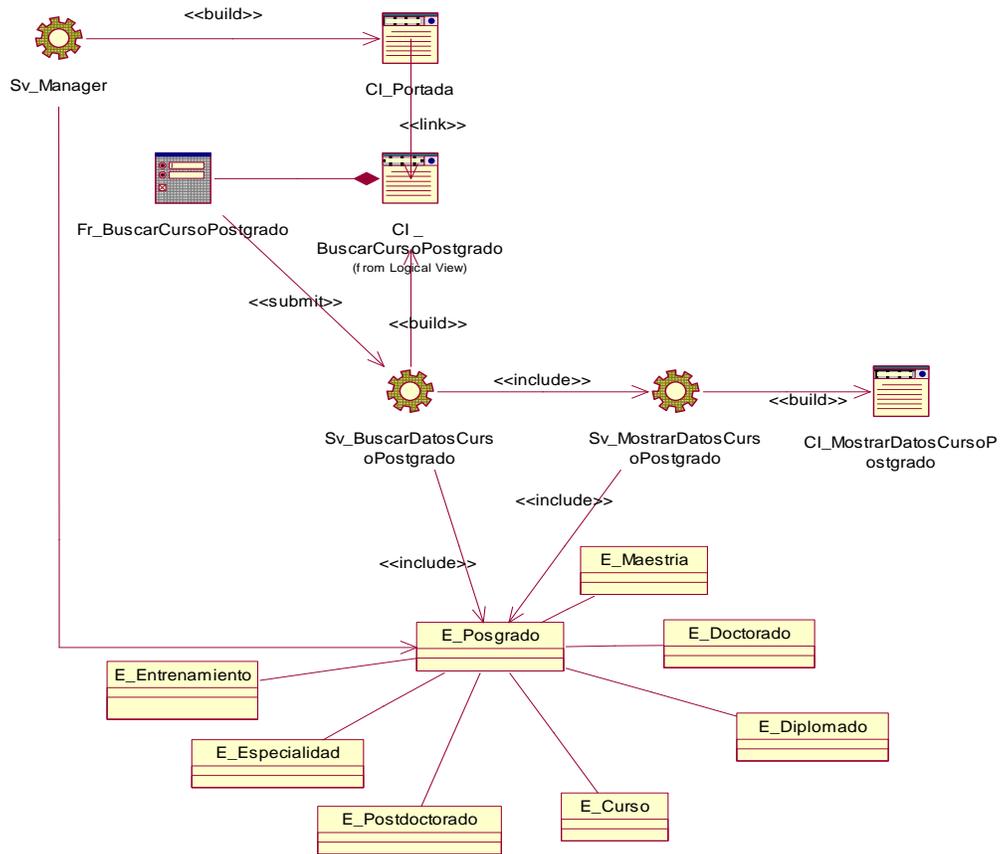
**Anexo C.9 Diagrama de clases web Caso de uso “Gestionar curso de formación académica asociado a un curso de formación profesional o científica”.**



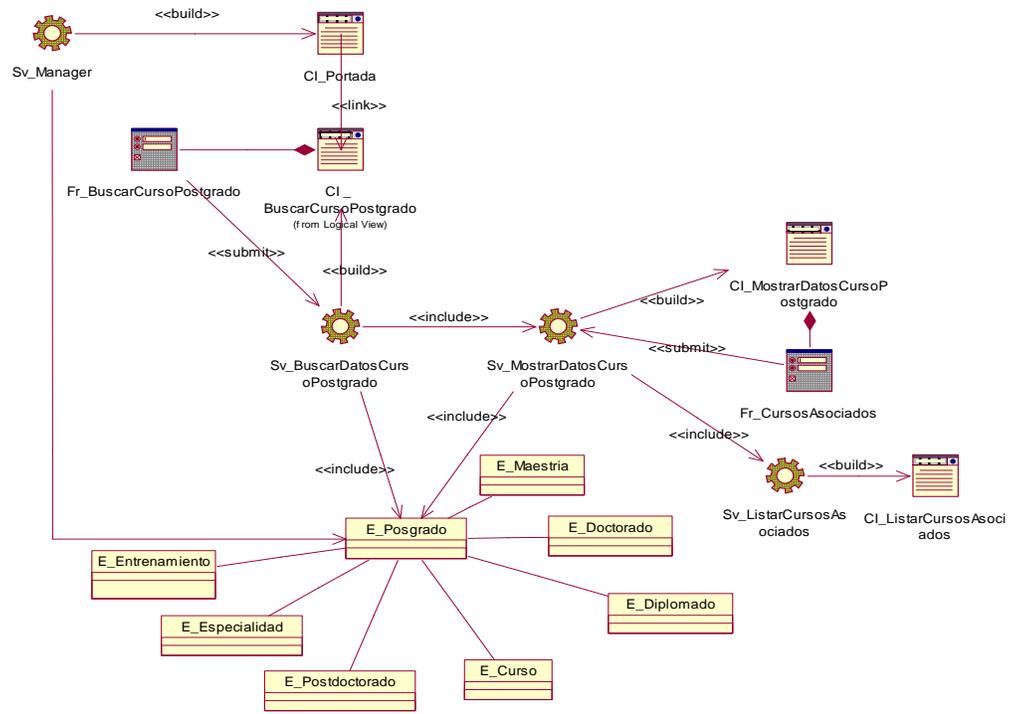
Anexo C.10 Diagrama de clases web Caso de uso "Gestionar certificados".



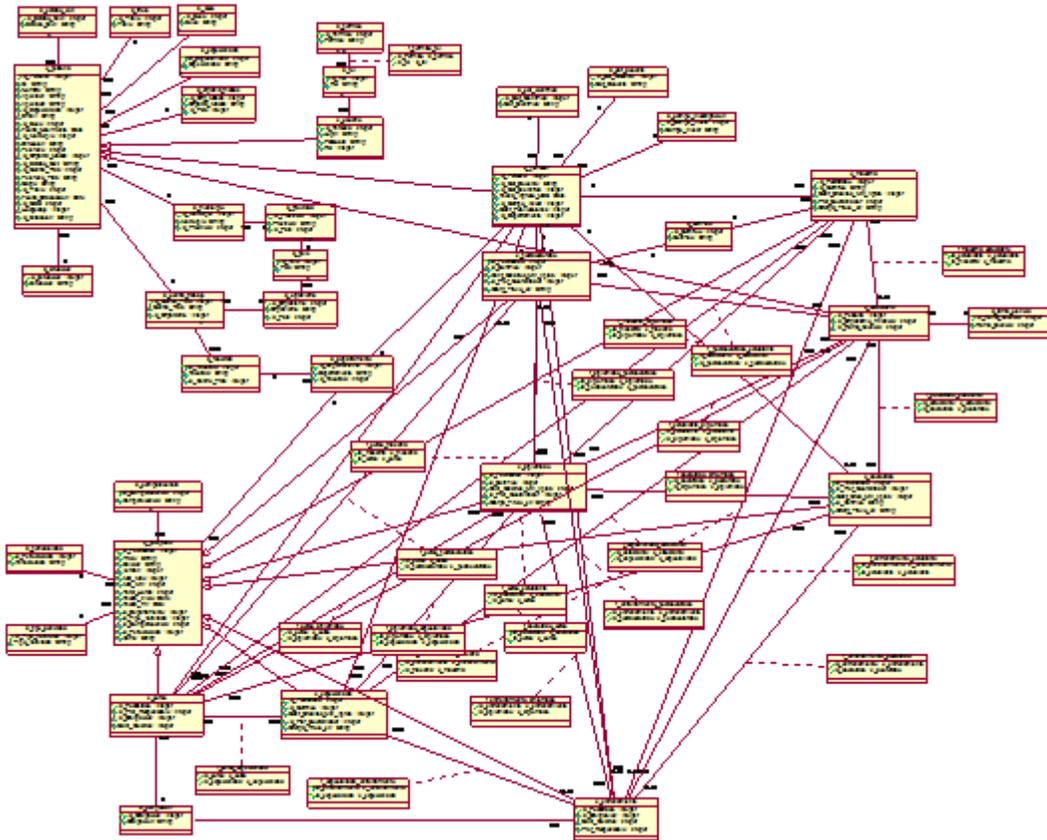
Anexo C.11 Diagrama de clases web Caso de uso “Listar cursos de postgrado”



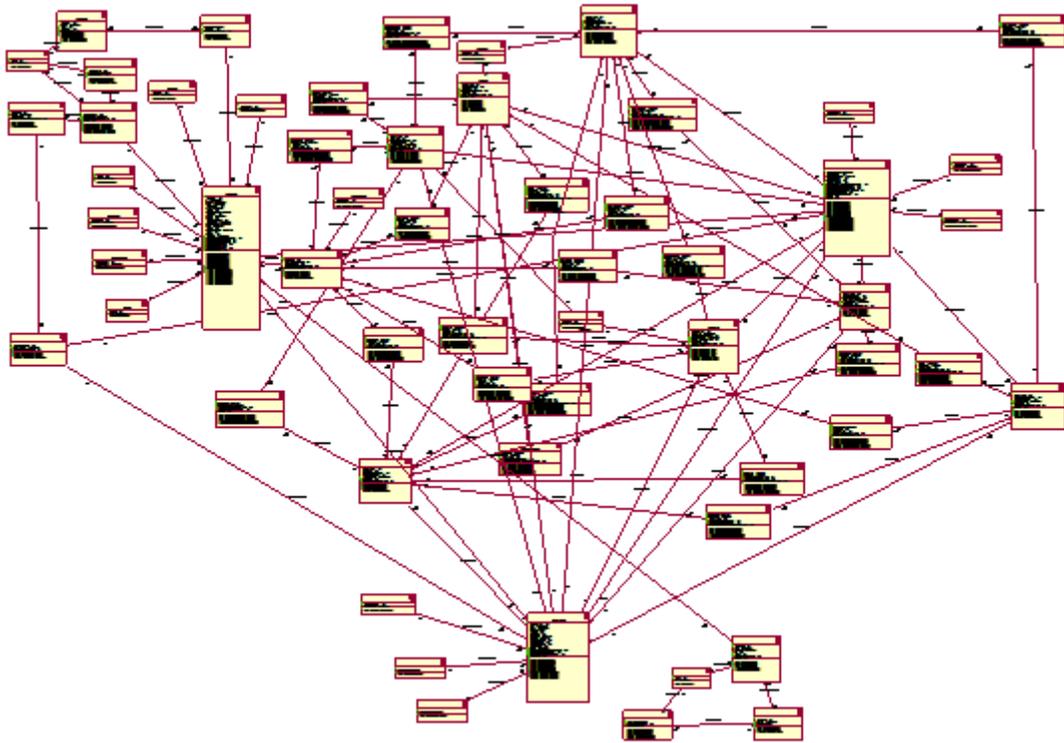
**Anexo C.12 Diagrama de clases web Caso de uso “Listar cursos de formación académica asociados a un curso de formación científica”**



Anexo D. Modelo Lógico de los datos.



**Anexo E. Modelo Físico de los datos.**



**Anexo F: Encuesta aplicada****Encuesta sobre Producto Informático Gestor de Postgrado.**

**Estimado Usuario la presente encuesta forma parte de la Validación de un Producto Informático para un Trabajo de Diploma en la carrera de Ingeniería Informática.**

**Muchas Gracias por su participación.**

Usuario:      Profesor: \_\_\_\_      Estudiante: \_\_\_\_      Trabajador Docente: \_\_\_\_

**1.- Utilidad del Producto Informático:****a.- Como Software de Gestión para Postgrado:**

Muy Buena: \_\_\_\_      Buena: \_\_\_\_      Regular: \_\_\_\_      Mala: \_\_\_\_

**b.- Como apoyo al trabajo Administrativo del Postgrado en la Universidad.**

Muy Buena: \_\_\_\_      Buena: \_\_\_\_      Regular: \_\_\_\_      Mala: \_\_\_\_

**2.- Relacionado con otras Aplicaciones Informáticas Para la Gestión de Postgrado.**

**a.- Conoce usted algún otro Gestor de Postgrado:** Si: \_\_\_\_      No: \_\_\_\_

**b- En cuanto al presente Sistema Gestor de Postgrado:**

Es más fácil de usar que otros: \_\_\_\_      Es igual a los otros: \_\_\_\_

Es más difícil: \_\_\_\_      Es único: \_\_\_\_

**c.- En cuanto al uso:**

Es Novedoso: \_\_\_\_      Tiene Mejoras: \_\_\_\_      Es Igual: \_\_\_\_      Es más malo: \_\_\_\_

**d.- En cuanto a la presentación:**

Muy Buena: \_\_\_\_      Buena: \_\_\_\_      Regular: \_\_\_\_      Mala: \_\_\_\_

**3.- En qué radican las ventajas:**

En la Entrada de Datos: \_\_\_\_      En la Facilidad de la búsqueda: \_\_\_\_

En la Impresión: \_\_\_\_      En la calidad de la Aplicación: \_\_\_\_

En todas las anteriores. \_\_\_\_\_ No tiene ventajas. \_\_\_\_\_

**4.- Si usted lo fuera a valorar en una escala de 5 cuántos puntos le daría al Sistema\_\_\_\_\_**

**5.- Algún comentario al respecto:**