UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INFORMÁTICA

“IMPLEMENTACION DEL PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA”

Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas

Autores:

Diana Gabriela Espinoza Guanuche

Luis Rodrigo Mejía Rodríguez

DIRECTOR:

Pablo Fernando Vanegas Peralta

Cuenca – Ecuador

Marzo 2013

RESUMEN

Actualmente los organismos de acreditación de carreras nacionales e internacionales focalizan su atención a la evaluación de los resultados del aprendizaje. Estos resultados son los que describen los conocimientos, las habilidades y capacidades que el estudiante debe alcanzar al finalizar sus estudios de pregrado. En este proyecto se ha considerado el concepto anterior como punto de partida para ubicar al estudiante en el centro del aprendizaje.

Este estudio empieza con la descripción de los sistemas de acreditación CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior) y ABET (Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología). Estos sistemas promueven el mejoramiento continuo de las Instituciones de Educación Superior a través de criterios que miden la calidad de la educación. Uno de estos criterios son los resultados del aprendizaje, los que se constituyen en el eje de la presente tesis.

Un portafolio de curso es una herramienta que almacena información relacionada con las actividades académicas del docente y del estudiante. Está compuesto por elementos esenciales para el aprendizaje como el sílabo, evaluaciones, evidencias y resultados del aprendizaje. Estos elementos son de uso diario y su importancia radica en la correcta gestión de los mismos. El sílabo detalla el programa de estudios a seguir en una asignatura indicándonos dónde estamos, hacia dónde vamos y el camino debemos seguir incluyendo los métodos de evaluación que permitan medir el grado en que se han cumplido los resultados del aprendizaje del curso.

Palabras Clave:
Portafolio de curso, resultados de aprendizaje, silabo, evaluación, evidencias, mejora continua.

Contenido

RESUMEN 1
INTRODUCCIÓN 19
1. CAPITULO I: “PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA” 20
1.1. Descripción del problema 20
1.2. Formulación del problema 20
1.3. Objetivos de la investigación 20
1.4. Justificación de la investigación 21
1.5. Limitaciones del estudio 22
1.6. Viabilidad del estudio 22
2. CAPITULO II: “BASES TEÓRICAS” 23
2.1. Descripción de los sistemas de acreditación CEAACES Y ABET 23
2.2. Definición y análisis del portafolio de curso 30
2.3. Contenido del portafolio de curso 32
2.3.1. Sílabo del curso 32
2.3.1.1. El sílabo del curso en la acreditación 32
2.3.1.2. Formato de sílabo 33
2.3.1.3. Estructura de un sílabo alineado con los requerimientos de ABET 34
2.3.1.4. Análisis de la estructura del sílabo ABET 34
2.3.2. Resultados del aprendizaje 37
2.3.3. Evaluación 41
2.3.3.1. Criterios de evaluación 42
2.3.3.2. Ponderación de los criterios de evaluación 42
2.3.3.3. Tipos de evaluación 42
2.3.3.4. Métodos de evaluación 43
2.3.3.5. Rúbricas 44
2.3.3.6. Proceso de evaluación 44
2.3.3.7. Tabla de evaluación de resultados del aprendizaje del curso 45
2.3.4. Evidencias 47
2.3.4.1. Tipos de evidencias 47
2.4. Metodología de la investigación 48
2.4.1. Metodología RUP 48
3. CAPITULO III: “METODOLOGÍA” 49
3.1. Fase de iniciación 50

3.1.1. Modelado del negocio 50
3.1.2. Captura de requisitos de los profesores enmarcados en las especificaciones de la CEAACES y ABET 55
3.1.2.1. Definición de los requerimientos 55
3.2. Fase de elaboración 57
3.2.1. Socialización y validación del modelado del negocio 57
3.2.1.1. Propósito, alcance y objetivos del sistema portafolio electrónico de curso 58
3.2.1.2. Restricciones del sistema portafolio electrónico de curso 59
3.2.1.3. Entregables del sistema portafolio electrónico de curso 59
3.2.1.4. Roles y responsabilidades en el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso 60
3.2.2. Socialización de los requisitos a considerar 60
3.2.3. Análisis y diseño del sistema 61
3.2.3.1. Lista de riesgos del sistema 61
3.2.3.2. Modelo de casos de uso del sistema 63
3.2.3.3. Casos de uso rol administrador general 64
3.2.3.4. Casos de uso rol responsable de asignaturas 65
3.2.3.5. Casos de uso del coordinador de asignatura 65
3.2.3.6. Casos de uso del docente 67
3.2.3.7. Casos de uso del estudiante 69
3.2.3.8. Casos de uso adicionales 70
3.2.3.9. Diseño del sistema portafolio electrónico de curso 71
3.2.3.10. Arquitectura del sistema portafolio electrónico de curso 71
3.2.3.11. Diagrama de clases del sistema portafolio electrónico de curso 73
3.2.3.12. Modelo de datos del sistema portafolio electrónico de curso 73
3.3. Fase de construcción 73
3.3.1. Revisión de los requisitos 74
3.3.1.1. Requerimientos tecnológicos del sistema portafolio electrónico de curso. 74
3.3.2. Validación del análisis y diseño del sistema portafolio electrónico de curso 74
3.3.3. Implementación 76
3.3.3.1. Primera etapa de la implementación: Configuración inicial 76
3.3.3.2. Segunda etapa de la implementación: Programación de la aplicación 78
3.3.4. Planificación de las pruebas 83
3.4. Fase de transición 83

3.4.1. Revisión de fallas de implementación 83
3.4.2. Ejecución de pruebas 84
3.4.3. Entrenamiento a usuarios y transferencia 85
4. CAPITULO IV: “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES” 86
4.1. Conclusiones 86
4.2. Recomendaciones 86
REFERENCIAS DOCUMENTALES 87
ANEXOS 89
GLOSARIO DE TERMINOS 182

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios de la CEAACES 25
Figura 2. Criterios ABET 26
Figura 3. Elementos del diseño de un curso [9] 29
Figura 4. Taxonomía de Bloom 38
Figura 5. Diseño de una rúbrica 44
Figura 6. Diagrama de casos de uso de negocio 51
Figura 7. Diagrama de casos de uso administrador general, Gestión académica 65
Figura 8. Diagrama de casos de uso responsable de asignaturas, Aprobar sílabo 65
Figura 9. Diagrama de casos de uso coordinador de asignatura, gestión del sílabo 66
Figura 10. Diagrama de casos de uso coordinador de asignatura, Gestión de Resultados 66
Figura 11. Diagrama de casos de uso docente, Gestión del sílabo 67
Figura 12. Diagrama de casos de uso docente, Evaluación 68
Figura 13. Diagrama de casos de uso docente, Evidencias 69
Figura 14. Diagrama de casos de uso estudiante, Acceso al portafolio de curso 70
Figura 15. Diagrama de casos de uso, Cuenta de usuario 70
Figura 16. Diagrama de casos de uso, Notificaciones del sistema 70
Figura 17. Diagrama de casos de uso, Consultar portafolios antiguos 71
Figura 18. Diagrama de casos de uso, Acceder al sistema 71
Figura 19. Arquitectura en tres capas del sistema portafolio de curso 72
Figura 20. Proceso registrar sílabo 75
Figura 21. Proceso registrar evaluación 75
Figura 22. Proceso registrar evidencia 76
Figura 23. Métodos inciales getSession y rollback 78
Figura 24. Métodos create y update 79
Figura 25. Método extraerTodosCoordinadores 80
Figura 26. Métodos getter y setter de listaSgsRolesUsuarioTodos 80
Figura 27. Managed-bean property 80
Figura 28. Rich:menuItem 81
Figura 29. Metodo listarCoordinadores() 81

Figura 30. Action del elemento rich:menuItem (Listar coordinadores)..... 81
Figura 31. Lista de coordinadores 82
Figura 32. Mapa de navegación del sistema 82
Figura 33. Diseño de interfaz principal del sistema 83
Figura 34. Consola de administración GlassFish 84
Figura 35. Opción de despliegue de aplicación 84
Figura 36. Despliegue de aplicación..... 85
Figura 37. Pantalla de ingreso al portafolio electrónico 85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre los resultados específicos de la asignatura con los logros de aprendizaje de la carrera propuestos por el ABET 41
Tabla 2. Relación entre resultados de aprendizaje, actividades de enseñanza y evaluación 43
Tabla 3. Evaluación de los resultados de aprendizaje del curso 46
Tabla 4. Actores de negocio 52
Tabla 5. Caso de uso de negocio, gestión académica 53
Tabla 6. Caso de uso de negocio, gestión del sistema 53
Tabla 7. Caso de uso de negocio, aprobación de sílabos 54
Tabla 8. Caso de uso de negocio, gestionar sílabo 54
Tabla 9. Caso de uso de negocio, gestión y seguimiento del curso 55
Tabla 10. Caso de uso de negocio, consultar información del curso..... 55
Tabla 11. Roles para el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso basados en la metodología RUP. 60
Tabla 12. Prioridad de módulos del sistema portafolio electrónico de curso 61
Tabla 13. Actores del sistema portafolio electrónico de curso..... 64

TABLAS ANEXOS

Tabla A- 1. Caso de uso gestión de coordinadores 90
Tabla A- 2. Caso de uso listar coordinadores 91
Tabla A- 3. Caso de uso gestión de responsables de asignaturas 91
Tabla A- 4. Caso de uso listar responsables de asignaturas 92
Tabla A- 5. Caso de uso gestión de resultados globales 92
Tabla A- 6. Caso de uso listar resultados globales 93
Tabla A- 7. Caso de uso aprobar sílabo 94
Tabla A- 8. Caso de uso gestión de descripción de la asignatura 95
Tabla A- 9. Caso de uso gestión de objetivos generales 96
Tabla A- 10. Caso de uso gestión de contenidos 97
Tabla A- 11. Caso de uso gestión de recursos para el aprendizaje 97
Tabla A- 12. Caso de uso gestión de métodos de evaluación 98
Tabla A- 13. Caso de uso gestión de bibliografía 98
Tabla A- 14. Caso de uso copiar sílabos antiguos 99
Tabla A- 15. Caso de uso publicar sílabo 100
Tabla A- 16. Caso de uso gestión de los resultados específicos de la asignatura. 101
Tabla A- 17. Caso de uso gestión de indicadores. 101
Tabla A- 18. Caso de uso gestión de los resultados globales de la asignatura. 102
Tabla A- 19. Caso de uso gestión de la contribución de resultados globales 103
Tabla A- 20. Caso de uso consultar sílabo 104
Tabla A- 21. Caso de uso gestión cronograma de sesiones. 104
Tabla A- 22. Caso de uso gestión de bibliografía del docente 105
Tabla A- 23. Caso de uso gestión de actividades de evaluación 107
Tabla A- 24. Caso de uso gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje 108
Tabla A- 25. Caso de uso gestión de evaluación de estudiantes 109
Tabla A- 26. Caso de uso consultar evaluación de resultados del aprendizaje. 109
Tabla A- 27. Caso de uso gestión de evidencias de actividades de evaluación 111

Tabla A- 28. Caso de uso gestión de otras evidencias 111
Tabla A- 29. Caso de uso consultar sílabo 113
Tabla A- 30. Caso de uso consultar tabla de contribución 114
Tabla A- 31. Caso de uso consultar evaluación de estudiante 114
Tabla A- 32. Caso de uso consultar evaluación de resultados del aprendizaje 115
Tabla A- 33. Caso de uso consultar evidencias de actividades de evaluación 115
Tabla A- 34. Caso de uso consultar otras evidencias 116
Tabla A- 35. Caso de uso gestión de contraseñas 117
Tabla A- 36. Caso de uso validar datos 117
Tabla A- 37. Caso de uso enviar notificaciones 118
Tabla A- 38. Caso de uso recibir notificaciones 118
Tabla A- 39. Caso de uso consultar portafolios antiguos 119
Tabla A- 40. Caso de uso acceder al sistema 120

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, DIANA GABRIELA ESPINOZA GUANUCHE, autor de la tesis "IMPLEMENTACION DEL PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERA DE SISTEMAS. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 01 de abril de 2013

DIANA GABRIELA ESPINOZA GUANUCHE
010583260-4

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, DIANA GABRIELA ESPINOZA GUANUCHE, autor de la tesis "IMPLEMENTACION DEL PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 01 de abril de 2013

DIANA GABRIELA ESPINOZA GUANUCHE.
010583260-4

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, LUIS RODRIGO MEJÍA RODRÍGUEZ, autor de la tesis "IMPLEMENTACION DEL PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de INGENIERO DE SISTEMAS. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 01 de abril de 2013

LUIS RODRIGO MEJÍA RODRÍGUEZ
010443636-5

UNIVERSIDAD DE CUENCA

Fundada en 1867

Yo, LUIS RODRIGO MEJÍA RODRÍGUEZ, autor de la tesis "IMPLEMENTACION DEL PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 01 de abril de 2013

LUIS RODRIGO MEJIA RODRIGUEZ.
010443636-5

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a mis padres Luis y Olga por haberme dado su apoyo absoluto durante el desarrollo de esta tesis; a mi esposa Cristina y a mi hijo Martín que con paciencia y amor comprendieron mis largas horas de trabajo y supieron estar incondicionalmente conmigo. A mis hermanos Martha, Verónica, Jessica y Freddy, gracias por creer en mí. A toda mi familia por su ayuda.

A Dios por brindarme la vida.

Luis Rodrigo Mejía Rodríguez

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios por brindarme salud, sabiduría y regalarme una familia maravillosa.

A mis padres Rodrigo y Oliva son el pilar fundamental en mi vida, gracias a su ejemplo de superación, valores y apoyo incondicional, he podido culminar mi carrera profesional.

A mi familia en general, por brindarme su apoyo y por estar conmigo en buenos y malos momentos.

Diana Gabriela Espinoza Guanuche

AGRADECIMIENTOS

Al haber concluido nuestro trabajo de tesis, expresamos nuestros sinceros agradecimientos a:

- ✓ Nuestro director de tesis Ing. Pablo Vanegas Peralta, por compartir sus conocimientos con nosotros y haber aportado para culminar este proyecto con éxito.
- ✓ Al personal del Departamento de Desarrollo Informático de la Universidad de Cuenca.
- ✓ Al personal de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca y a su decano Ing. Patricio Guerrero.
- ✓ A la Ing. Elina Ávila, directora de la Escuela de Informática.
- ✓ Los miembros del proyecto “Metodologías para reducir el impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de clase numerosas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca”, Ing. Pablo Vanegas, Ing. Patricio Guerrero, Lcda. Rosita Ávila, Ing. Magali Mejía, Ing. Elina Ávila.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas informáticos web están en auge y su uso es aprovechado por aplicaciones que son requeridas en cualquier lugar que cuente con acceso a Internet. La implementación del portafolio de curso se orienta al web y para su correcta creación depende de un buen proceso de desarrollo siendo la metodología RUP junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML los más utilizados para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. La metodología RUP presenta un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización satisfaciendo la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible. RUP divide el proyecto en fases inicial, elaboración, construcción y transición las cuales garantizan un producto de calidad para la entrega al usuario.

Como primera fase se definen los requisitos del producto desde la perspectiva del usuario. Los principales casos de uso son identificados y se hace un refinamiento a lo largo del proyecto. En la fase de elaboración se analizan los requisitos y se desarrolla un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso que detallan los requisitos son implementados en la fase de Construcción. Durante la fase de construcción se termina de analizar y diseñar todos los casos de uso, refinando el análisis y diseño. Finalmente en la fase de transición se prepara la distribución del sistema, asegurando un correcto uso del portafolio de curso.

La construcción de un portafolio de curso no debe ser considerada como una tarea difícil, mucha de la información que lo compone ya está generada por el profesor o por el alumno. La tarea principal radica en la recolección y organización de los componentes. Por lo que es importante la participación de docentes, estudiantes y autoridades, para difundir y utilizar esta herramienta que pretende convertirse en una

herramienta de soporte para la acreditación nacional e internacional de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.

1. CAPITULO I: "PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA"

1.1. Descripción del problema

Actualmente la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca no cuenta con un sistema que mida los resultados del aprendizaje de una carrera. En este contexto, en una primera etapa, es necesario contar con un sistema que permita documentar las actividades desarrolladas en una asignatura así como el desempeño de los estudiantes. Este desempeño debe ser medido utilizando los criterios de evaluación de carreras propuesta por el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) y el Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología (Accreditation Board for Engineering and Technology - ABET). En consecuencia, es necesario que la Facultad de Ingeniería disponga de herramientas que permitan evidenciar ante los organismos de acreditación los procesos que se siguen en las tareas docentes. Adicionalmente, estas herramientas permitirán reflexionar sobre las fortalezas y debilidades de las asignaturas con el propósito de establecer políticas de mejora continua del proceso enseñanza-aprendizaje, aspecto clave para la acreditación ante el CEAACES y ABET. Una adecuada implementación del sistema proporcionará herramientas para evidenciar que el estudiante es el eje sobre el que gira la planificación del curso, esquema donde el aprendizaje es el objetivo principal.

1.2. Formulación del problema

En la actualidad las Instituciones de Educación Superior en el Ecuador deben llevar a cabo un proceso de acreditación de carreras ante el CEAACES. La Facultad de Ingeniería ha emprendido su proceso de acreditación tomando como prioridad la enseñanza centrada en el estudiante, paradigma fundamental en el modelo educativo de la Universidad de Cuenca. En este contexto el portafolio de curso es una herramienta que proporciona información para la evaluación de los resultados alcanzados por los estudiantes de un curso. La informatización de este sistema ayudaría a llevar un control más oportuno de las actividades relacionadas con la enseñanza del estudiante. El sistema permitirá acciones como registro de sílabo de la asignatura, registro de evaluaciones de resultados de aprendizaje del curso, evidencias de las actividades académicas del curso; y al ser llevado al web, el acceso a la información será mucho más rápido y oportuno presentando dicha información de manera amigable y sencilla.

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo General
Implementar un portafolio electrónico de curso para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, medio por el cual el profesor documente las actividades y el desempeño de los estudiantes, evidencie que se han logrado los resultados de aprendizaje de la asignatura y permita reflexionar sobre las fortalezas y debilidades del curso para el mejoramiento continuo del mismo.

Objetivos Específicos

- ✓ Investigar y analizar los diferentes criterios que permitan lograr una acreditación ante la CEAACES y ABET.
- ✓ Investigar y determinar el contenido de un portafolio de curso para la Facultad de Ingeniería.
- ✓ Determinar cómo los logros del aprendizaje establecidos por el CEAACES y ABET guiarán la planificación del curso.
- ✓ Investigar diferentes herramientas de software que permitan desarrollar un portafolio de curso electrónico y determinar la mejor opción que satisfaga las necesidades del proyecto.

1.4. Justificación de la investigación

Para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca es importante la implementación de un portafolio electrónico de curso, el cual *permita transparentar los resultados o logros del aprendizaje y los objetivos educacionales como columna vertebral de la evaluación, siendo el cuerpo docente la base sobre la que se asienta y desarrolla el proceso de aprendizaje por lo que constituye el elemento principal de la calidad de la carrera* [1]**.** El sistema conservará cada uno de los documentos generados por el profesor como sílabo, resultados del aprendizaje, evidencias y evaluación de estudiantes. Este sistema permitirá contar con información actualizada, confiable y organizada de tal forma que el acceso se realice en forma eficiente. La documentación parte del portafolio servirá de base para demostrar a los organismos de acreditación los procesos que se siguen en las tareas docentes, y por otro lado son una fuente de información valiosa para los profesores nuevos quienes podrán utilizar este recurso para continuar con el trabajo de profesores que han dejado la docencia por una u otra razón.

Por lo expuesto anteriormente, el sistema a implementar proporcionará a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca una herramienta eficiente para su desarrollo y proyección institucional. También la herramienta promoverá que el docente permanezca activo en la universidad, es decir: proporcione asistencia al estudiante, asesorías, consejerías, prepare constantemente nuevo material, revise tareas, proyectos, lecciones, analice e interprete el nivel del curso y mejore aquellos aspectos que muestren falencias.

1.5. Limitaciones del estudio

El presente proyecto implementa el portafolio electrónico de curso con la finalidad de almacenar los documentos y evidencias generadas en cada curso. El sistema está compuesto por los siguientes módulos: Sílabo, Resultados del aprendizaje, Evaluación y Evidencias. El presente trabajo de tesis es aplicado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca bajo un entorno orientado al web. El contenido de cada módulo dependerá del rol que cumple cada usuario del sistema, siendo estos roles administrador general, responsable de la asignatura, coordinador de la asignatura, docente y estudiante. El administrador general será el encargado de gestionar los elementos del sistema además de la parte académica del mismo. El responsable de la asignatura estará a cargo de revisar y aprobar el sílabo de la asignatura, de esta manera se contará con información verificada y confiable. El coordinador de asignatura gestionará el sílabo de la materia y lo publicará para que sea revisado por el responsable de la asignatura. El docente realizará el seguimiento del curso a través de evaluaciones y evidencias. El estudiante podrá consultar los diferentes componentes del portafolio sílabo, resultados del aprendizaje, evaluaciones y evidencias, ayudándole con información confiable que le permita mejorar su forma de estudio. El ingreso al sistema es a través de un usuario y contraseña, y cada módulo del sistema cuenta con su ayuda en línea.

1.6. Viabilidad del estudio

La correcta implementación del portafolio electrónico del curso depende de un análisis y diseño adecuado para la Facultad de Ingeniería por lo que es necesario socializar con docentes, estudiantes y autoridades los diferentes módulos del sistema. También es indispensable contar con recursos materiales dispuestos por la facultad como servidor web y servidor de base de datos. La presente tesis igualmente ha sido orientada para otras facultades de la Universidad de Cuenca, considerando las asignaturas, docentes, carreras y cursos respectivos. Para un correcto funcionamiento del sistema portafolio electrónico de curso se debe contar con datos actualizados que la universidad dispone.

2. CAPITULO II: "BASES TEÓRICAS"

2.1. Descripción de los sistemas de acreditación CEAACES Y ABET

2.1.1. Acreditación

La acreditación es el resultado de un proceso de evaluación rigurosa y de seguimiento sobre el cumplimiento de las funciones universitarias, estándares y criterios de calidad, a los programas educativos o carreras de una Institución de Educación Superior. El propósito de la acreditación es estimular el mejoramiento continuo *y* demostrar ante la sociedad, la idoneidad, solidez y transparencia de las Instituciones de Educación Superior [1].

La institución será sometida a un proceso de autoevaluación, así como una evaluación externa cada cinco años por un equipo de expertos, quienes determinarán, a partir de los resultados, obtenidos si podrá ser renovada o retirada la acreditación de la misma [1]. Para llevar a cabo este procedimiento se requiere la colaboración de estudiantes, profesores y empleados, puesto que este proceso es largo y laborioso y requiere el compromiso de toda la comunidad.

2.1.2. Sistemas de acreditación CEAACES y ABET

Entre las organizaciones acreditadoras a nivel nacional e internacional están el CEAACES y el ABET**,** respectivamente.

CEAACES

EL Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), es un organismo creado por disposición de la constitución de la República del Ecuador, cuyo objetivo principal es asegurar la calidad de la Educación Superior. Las carreras de las instituciones de educación superior deben cumplir con los criterios que el CEAACES haya determinado para

alcanzar la acreditación a nivel nacional. La Disposición Transitoria Vigésima en el párrafo tercero expresa lo siguiente: "……*En el plazo de cinco años a partir de la entrada en vigencia de esta Constitución, todas las instituciones de educación superior; así como sus carreras, programas y posgrados deberán ser evaluados y acreditados conforme a la ley. En caso de no superar la evaluación y acreditación, quedarán fuera del sistema de educación superior*."[1] La Universidad de Cuenca a través de la Facultad de Ingeniería buscan la acreditación con el fin de alcanzar la excelencia académica en el Ecuador y lograr su reconocimiento a nivel internacional.

ABET

ABET es una organización sin fines de lucro que acredita los programas de ciencias aplicadas, computación, tecnología e ingeniería. Fue fundada en 1932 como el Consejo para el Desarrollo Profesional de los Ingenieros (ECPD) cambiando su nombre en 1980 al de ABET y en noviembre del 2006 inicia sus programas de acreditación fuera de los Estados Unidos. Se ha convertido en un acreditador reconocido dentro y fuera de los Estados Unidos comprobando que un programa educativo cumpla con los estándares de calidad establecidos por las profesiones técnicas, con el fin de graduar, profesionales técnicos, innovadores y con conocimientos sólidos para ejercer exitosamente su profesión [2].

2.1.3. Beneficios del sistema de acreditación CEAACES y ABET

Tanto el CEAACES como el ABET, consideran al estudiante como protagonista del proceso educativo, cuyo objetivo es aprender para aprender. Además, proporcionan a las instituciones de educación superior los siguientes beneficios:

- ✓ Proveen de un mecanismo estructurado para evaluar y mejorar la calidad de sus programas o carreras.
- ✓ Los estudiantes pueden escoger programas de calidad.
- ✓ Los graduados de programas acreditados se encuentran bien preparados y, por tanto, tienen acceso a mejores oportunidades de empleo.
- ✓ La acreditación internacional de ABET es favorable para los graduados de universidades nacionales, porque podrán ejercer su profesión en el extranjero a través de reconocimientos y títulos a nivel internacional.

2.1.4. Revisión y análisis de los criterios para la acreditación

Actualmente**,** el CEAACES ha establecido en forma preliminar criterios que le permiten evaluar la calidad de la Educación Superior en el Ecuador. Estos criterios son pautas que cada centro de Educación Superior debe demostrar para obtener su respectiva acreditación. Los criterios planteados por el CEAACES coinciden en su gran mayoría con los criterios establecidos por otros organismos internacionales de acreditación como ABET.

En las figuras 1 y 2, las semejanzas que están manifiestas con el azul obscuro representan los criterios en común. Con azul claro se indican los criterios no coincidentes entre los dos organismos acreditadores. Es importante mencionar que la finalidad de este estudio focaliza los resultados del aprendizaje, criterio compartido por los dos modelos de evaluación (CEAACES y ABET), de allí que, resulta oportuno efectuar un análisis de los criterios que encaminan a alcanzar los resultados del aprendizaje que son el núcleo de un portafolio de curso, herramienta clave para el proceso de mejora continua.

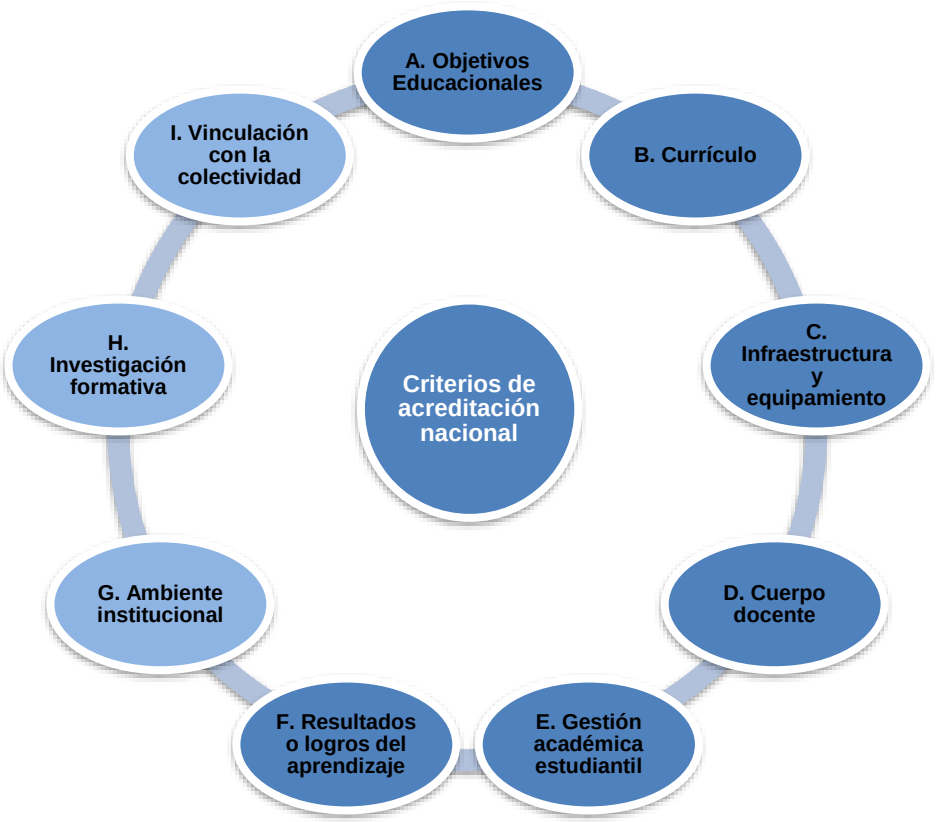


Figura 1. Criterios de la CEAACES

Figura 2. Criterios ABET

En primera instancia es definir lo que es un criterio: una herramienta que permite comparar dos objetivos o situaciones de acuerdo a un eje particular de significancia o un punto de vista [3]. El CEAACES propone un modelo que no sólo busca la calidad educativa, sino que a través del uso de subcriterios e indicadores**,** la evaluación se ajuste con los artículos descritos en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), cuyo objetivo es alcanzar una educación superior pertinente. Considerando lo anterior, la evaluación toma un enfoque multicriterial, pues el analista busca incluir múltiples criterios sobre la base de varios puntos de vista. Si un punto de vista es tomado como referencia para emitir un juicio o tomar una decisión**,** éste se constituye en un criterio. Los criterios para la evaluación son previamente analizados por autoridades, docentes y personas involucradas en la acreditación. Para la construcción de la estructura de evaluación Keeney [4] y Saaty [5] proponen una estructura jerárquica, en la que un único punto de vista se divide en criterios. A la vez cada criterio en sub-criterios y así sucesivamente hasta llegar a determinar los puntos más relevantes para el análisis. El nivel inferior de la estructura de evaluación la ocupan los indicadores. Manteniendo el mismo esquema, un indicador se refiere a una variable que representa operacionalmente a un atributo del sistema (cualidad, característica, propiedad) [6]. Los estados o valores de una variable son representados por entidades en particular. Si una variable es tomada como un indicador de tendencia o condición de un atributo, esta proporciona la información necesaria para el proceso de evaluación de Institutos de Educación Superior (IES).

Los modelos propuestos por el CEAACES y ABET coinciden en que *los logros o resultados del aprendizaje* criterio f, en el caso de la CEAACES, o *resultados del estudiante* (student outcomes) criterio tres para el ABET; es el criterio más relevante, el cual ubica al estudiante en el centro del aprendizaje. A través de este criterio se especifica el conocimiento, las habilidades y capacidades que el estudiante debe alcanzar al finalizar sus estudios de pregrado. A su vez, este criterio se ve reforzado por los *objetivos educacionales* y el *currículo,* criterios que en conjunto especifican el modelo o estructura de la formación que va a recibir el estudiante. Es necesario recalcar que estos tres criterios constituyen cerca del 0.4 del peso para el proceso de evaluación (CEAACES) siendo un punto relevante para su análisis.

2.1.4.1 Objetivos Educacionales

El CEAACES en su modelo expone que los objetivos educacionales (OE) son declaraciones establecidas por los responsables de cada carrera, donde se describe de manera amplia los logros profesionales de desarrollo de la carrera de los egresados. Los OE tienen como misión desarrollar las competencias generales que describen a los graduados en su actividad profesional. Por lo tanto**,** la carrera que busca su acreditación debería establecer el siguiente proceso para el desarrollo de sus objetivos [7]:

1. Desarrollar sus objetivos educacionales, basados en la misión y visión de la institución.
2. Demostrar que sus objetivos están basados en las necesidades del programa.
3. Documentar periódicamente sus objetivos basados en las necesidades del programa.
4. Un proceso de evaluación que periódicamente documente y demuestre el grado de cumplimiento de estos objetivos.

Los objetivos educacionales son el camino que guía al docente a alcanzar los logros del estudiante. Es importante, entonces, mencionar las características que deberían cumplir los objetivos educacionales [8]:

- ✓ Consistentes con la misión y visión de la institución.
- ✓ Consistentes con las necesidades de los grupos clave.
- ✓ Comprensivos.
- ✓ Consistentes con los criterios de programas de ingeniería.
- ✓ Claramente definidos.
- ✓ Medibles.
- ✓ Flexibles.
- ✓ Publicados.

Las características de los objetivos educacionales junto con su proceso de desarrollo, definido anteriormente, dan el medio apropiado para el cumplimiento de los logros profesionales del egresado, logros que deben ser capturados y evaluados. En este contexto, es necesario demostrar el grado de cumplimiento de los OE en el proceso de evaluación, objetivo al cual contribuye sustancialmente el portafolio de curso mediante la captura y evaluación de resultados.

2.1.4.2 Currículo

En la estructura de evaluación del CEAACES, el currículo es definido como la planificación de actividades, prácticas u otros elementos que buscan alcanzar un perfil de egreso de los estudiantes. Pero el objetivo más importante es cumplir con los resultados del aprendizaje, concentrando el conocimiento en áreas específicas de la carrera. Como parte de la planificación de las carreras, se elabora el currículo en base a la especificación de componentes que permitan mantener la consistencia con los objetivos y visión de la institución. Cada materia del plan curricular debe vincularse con los resultados del aprendizaje**,** indicando el nivel del resultado (inicial, medio, avanzado) a alcanzar. Las materias de las diferentes áreas forman parte del plan curricular, áreas que pueden clasificarse en: ciencias básicas, ciencias específicas de la profesión y educación general. Por otro lado**,** una parte fundamental del currículo es el sílabo, éste debe especificar los contenidos de las asignaturas, los logros o resultados del aprendizaje a ser desarrollados e indicar las herramientas a utilizar para evaluar dichos logros. El sílabo debe considerar adicionalmente la bibliografía base y complementaria. El sílabo debe ser revisado es forma permanente en base a los resultados alcanzados en las evaluaciones de los estudiantes, así como en las necesidades académicas y sociales.

Definidos los objetivos educacionales, viene la construcción de un núcleo de materias que permitan cumplir con los resultados del aprendizaje. Los objetivos de aprendizaje deben especificarse con acciones que evidencien el conocimiento, las habilidades y capacidades de los estudiantes. Por lo tanto**,** es indispensable una relación entre objetivos educacionales y logros de aprendizaje. Bajo el mismo contexto la CEAACES plantea generar matrices para la evaluación de carreras [1]. Las matrices deben considerar cómo los logros del aprendizaje aportan al cumplimiento de los objetivos educacionales de la carrera, determinar la relación entre los cursos del currículo y los resultados o logros del aprendizaje y el aporte de las materias para los objetivos educacionales y resultados del aprendizaje.

Una vez definidos los resultados del programa o curso y los indicadores para medir dichos resultados, es indispensable indicar el grado de cumplimiento de estos logros. Pero antes se debe considerar al responsable de la evaluación, fecha de la evaluación, responsable de recibir los resultados, entre otros. Para una evaluación efectiva se usa la triangulación, Felder y Brent presentan algunos métodos de evaluación a nivel de carrera (C) y a nivel de materia (M) como por ejemplo: entrevistas y encuestas a ex alumnos (C), rendimiento en pasantías y aprendizaje basado en problemas (C, M), portafolio del estudiante (C, M), pruebas y reportes

escritos (M), presentaciones orales (M), etc. Es importante determinar los aspectos a ser evaluados y su respectivo nivel de importancia (pesos). En este sentido, una rúbrica es una herramienta ideal para evaluar el nivel de desempeño de una tarea o de un aspecto específico. Para la generación de una rúbrica confiable, la triangulación es lo ideal: varios evaluadores llegan a construir los criterios que conforman la misma.

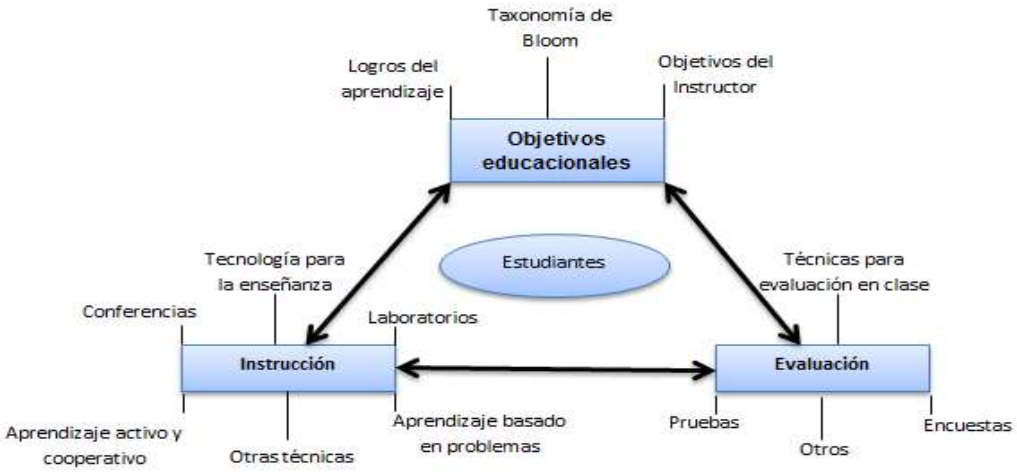


Figura 3. Elementos del diseño de un curso [9]

Para la creación de un curso que permita alcanzar los logros específicos**,** se requiere de un esfuerzo en tres dominios [9]: 1) Planificación: identificar los contenidos de un curso y definir los objetivos de aprendizaje medibles; 2) Instrucción: implementar métodos que permitan que el estudiante alcance los objetivos; 3) Valoración y evaluación: implementar métodos para determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos. Como se observa en la figura 3**.** Existe una retroalimentación entre cada una de las etapas**,** lo cual forma un ciclo que lleva a una mejora continua.

2.1.4.3 Resultados del aprendizaje

Uno de los aspectos importantes que muchos institutos de Educación Superior ha descuidado es la información sobre los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados describen que es lo que se espera que los estudiantes conozcan al finalizar sus estudios, aportando de forma directa a los objetivos educacionales de la carrera. Los resultados del aprendizaje están divididos en dos sub-criterios, resultados del aprendizaje específico y resultados de aprendizaje genéricos. El primero establece una relación directa con los resultados propios de la carrera, mientras que el segundo considera los logros que un estudiante de cualquier carrera de tercer nivel demuestra al final de sus estudios.

El CEAACES, en un primer proceso de evaluación y acreditación, únicamente**,** exige que por cada resultado del aprendizaje exista un mecanismo para evidenciar y medir dicho resultado (portafolio de curso) [1]. En una renovación de la acreditación la LOES en su art. 95 declara que los Institutos de Educación Superior que han sido acreditados, deberán demostrar el grado de cumplimiento de los logros de aprendizaje. La justificación de los niveles de cumplimiento de cada resultado debe estar evidenciada de manera que sean medibles y demostrables. El proceso de captura de evidencias debe considerar registros de por lo menos 1 año, períodos y fechas para captura de datos, responsable para la captura de datos, responsable del análisis de datos, etc.

Los resultados del aprendizaje tienen varias definiciones similares que ha provocado una confusión sobre las formas de medir y evaluar los logros de los graduados. La IEEE en su artículo "*Defining the*

Outcomes: A Framework for EC-2000" [10] aborda dos aspectos para la definición de los resultados del aprendizaje del estudiante**:** la amplitud de la evaluación y su nivel de especificidad.

Uno de los dilemas en la construcción de un resultado es la amplitud de la evaluación (determinación de sus límites), Nichols [11] señala que los resultados del aprendizaje son descripciones que las facultades esperan que los estudiantes conozcan (cognitivo), piensen (actitud) o hagan (comportamiento) al finalizar sus estudios de pregrado. También los educadores han centrado su atención a la forma de aplicar las habilidades como el pensamiento crítico. Los 11 criterios del ABET sobre los logros del aprendizaje y los criterios planteados por la CEAACES toman como principales elementos al conocimiento, la actitud y el comportamiento. La integración de estos tres elementos permite definir un resultado se aprendizaje. Por ejemplo tomando los criterios de aprendizaje del ABET, *"conocer y estar al día en temas de actualidad"* (criterio j) que hace referencia a la adquisición de conocimientos. *"La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería"* (criterio e), que explota las habilidades de pensamientos más razonables. "*Usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería*" (criterio k), se orienta hacia la obtenciones de habilidades.

El nivel de especificidad propone que los resultados del aprendizaje pueden ser descritos en términos de conjuntos de atributos. La CEAACES en sus indicadores plantea un alto grado de especificidad los cuales deben ser alineados con cada carrera [1]. Por otro lado, los 11 criterios de ABET tienen un bajo grado de especificidad dejando a cada carrera la definición del mismo. Entonces, el nivel de especificidad define a cada logro de manera operacional para poder evaluarlo y medirlo. La taxonomía de Bloom puede ser usada como base para la descripción de los logros del aprendizaje a partir de una estructura jerárquica dividida en niveles desde el simple al complejo. El profesor considera estos niveles para determinar las actividades y tareas que le permitan avanzar hasta los niveles más altos. Los niveles que constituyen esta estructura son: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, agregando Besterfileld [10] un atributo como la *valoración*. Estos niveles son traducidos a logros o resultados del estudiante facilitando la medida de los atributos.

2.2. Definición y análisis del portafolio de curso

El portafolio de curso es una herramienta que almacena muestras de todas las actividades de aprendizaje. Estas actividades son documentos útiles para que un profesor pueda evaluar y evidenciar los resultados del aprendizaje que han alcanzado los estudiantes durante sus estudios, así como al final de la carrera. Un portafolio de curso focaliza el aprendizaje de los alumnos y mejora la calidad de enseñanza. Esto se logra a través del trabajo del profesor, quien es el responsable de corregir aquellos aspectos en los cuales los alumnos presenten falencias. Además con esta herramienta, el docente demostrará el avance y la calidad de las clases impartidas.
Cada profesor es responsable de armar su propio portafolio en cada ciclo, proponiendo nuevo material y mejorarlo constantemente [12] y [13].

2.2.1. Propósito de un portafolio de curso

El portafolio de curso permite:

- ✓ Documentar las actividades que se desarrollan en un curso así como el desempeño de los estudiantes con relación a los resultados del aprendizaje.
- ✓ Constatar y reflexionar sobre las debilidades y fortalezas del curso, con la finalidad de mantener un proceso de mejora continua.
- ✓ Un aprendizaje más duradero y significativo por parte de los estudiantes.

2.2.2. Beneficios del portafolio de curso

Los docentes se benefician de portafolios creados en ciclos pasados, dedicando más tiempo para crear y preparar material nuevo. Este ahorro de tiempo puede ser dedicado al perfeccionamiento de las técnicas de enseñanza, en la revisión del plan de estudios, o para comprender los estilos de aprendizaje de los alumnos. Además, un portafolio es una fuente para la mejora continua que mantiene las técnicas de enseñanza efectivas y corrige las que tuvieron falencias evitando que el docente cometa errores anteriores, identificando las dificultades comunes que enfrentan los estudiantes. Otro impacto favorable del portafolio de curso está orientado a profesores nuevos quienes, por primera vez imparten la docencia, bien porque han sido asignados, a última hora o porque tienen poco tiempo para prepararse; ellos pueden aprovechar las experiencias y materiales creados en portafolios pasados para impartir sus clases. El portafolio de curso también puede considerarse como una hoja de vida que contiene información de la experiencia y práctica de un docente [14].

La construcción de un portafolio de curso no debe ser considerada como una tarea difícil, mucha de la información que lo compone ya está generada por el profesor o por el alumno (sílabo, resultados del aprendizaje, evaluaciones y evidencias). La tarea principal radica en la recolección y organización de los componentes. La información almacenada en el portafolio de curso debe organizarse de manera que proporcione documentos indispensables para la evaluación y acreditación. Estos documentos deben contener información consistente que demuestre el grado de cumplimiento de los resultados del aprendizaje.

Como se ha citado en ocasiones anteriores, los resultados del aprendizaje son las habilidades, capacidades y conocimientos que el estudiante debe conocer al culminar sus estudios de pregrado. La evaluación de estas características es indispensable para la elaboración de planes de mejora continua, a través de la conservación de evidencias que demuestren el cumplimiento de los resultados. Además de las evidencias, el portafolio de curso conserva las evaluaciones, material didáctico y otros medios que pueden utilizar los estudiantes de cursos posteriores como información que funcionó bien en el pasado. Por lo tanto, un estudiante que cuenta con información consistente puede facilitar y mejorar su forma de estudio.

2.2.3. Organización del portafolio de curso

Es importante señalar que la creación, organización y mantenimiento del portafolio de curso es responsabilidad del docente encargado de la asignatura. Cada sección del portafolio electrónico de curso (Sílabo, resultados del aprendizaje, evaluación y evidencias) genera sus propios documentos, permitiendo tener toda la información clasificada y organizada de forma adecuada. Al tratarse de un portafolio electrónico de curso, el almacenamiento de los documentos se lo hace de manera digital. El método de captura de datos depende de las evidencias a almacenar (imágenes, documentos, pruebas o exámenes escaneados, etc.), tomando en cuenta que estos documentos deben demostrar el cumplimiento de los resultados del aprendizaje planteados para la asignatura y que la muestra represente las actividades más relevantes del curso. La CEAACES en cuanto a la captura de muestras propone lo siguiente [1]:

- ✓ Mantener muestras que tengan por lo menos un año.
- ✓ Establecer períodos y fechas para la captura de datos.
- ✓ Definir responsable de la captura de datos.
- ✓ Definir responsable del análisis de los datos.

Los documentos deben evidenciar el cumplimiento de los resultados del aprendizaje y para su correcta identificación un identificador del curso, nombre del logro, fecha de generación del documento, responsable del almacenamiento, etc.

2.2.1 Diferencia entre portafolio físico y electrónico

Tanto los portafolios físicos como los electrónicos son válidos para la acreditación ante instituciones como ABET.

Los portafolios físicos son carpetas que contienen diferentes documentos de papel y se almacenan en estanterías por un año. Mientras que los portafolios electrónicos contienen una colección de materiales digitalizados que van a estar publicados en Internet.

La ventaja de los portafolios electrónicos con respecto a los portafolios físicos son las siguientes:

- ✓ Reduce costos, el tiempo y el esfuerzo de las personas.
- ✓ Para almacenar los documentos impresos, se requiere un gran espacio físico, mientras que para los documentos digitales lo único que se necesita es equipo de almacenamiento que cubra con la capacidad necesaria para el resguardo de toda la información.
- ✓ Los materiales digitales se conservan y no se dañan con el pasar del tiempo.
- ✓ Almacenamiento eficiente y seguro de los datos.
- ✓ Facilita el acceso y la búsqueda de la información.
- ✓ Revisión de una misma información, por varios usuarios a la vez.
- ✓ Mayor disponibilidad de los documentos digitales en el momento que el usuario lo requiera.

2.3. Contenido del portafolio de curso

El contenido del portafolio de curso se ha basado en investigaciones y recomendaciones de ABET y de experiencias compartidas por la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) que ha trabajado sobre un portafolio de curso físico; a través portafolios almacenados en estanterías por un año, donde cada carpeta corresponde al portafolio de curso. Cada curso incluye evidencia de su contribución a los logros del aprendizaje.

2.3.1. Sílabo del curso

El sílabo, también conocido como programa docente, es un indicador de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje que se impartirá a lo largo del curso. Se trata de un programa detallado de estudios el cual es elaborado por el profesor para el estudiante, permitiendo conocer “dónde estamos”, “hacia dónde vamos” y “cuál camino debemos seguir” lo que convierte al sílabo en un mapa para el docente y el alumno. A la vez, el sílabo formula: qué procesos de aprendizaje se empleará en el curso o asignatura a tratar, recogiendo y organizando pedagógicamente los caminos del plan curricular [31].
A partir de los conceptos presentados, se puede mencionar las funcionalidades del sílabo de curso:

- ✓ Vincula al docente con el alumno, fijando objetivos y propósitos del curso.
- ✓ Establece la estructura del curso poniendo como principal protagonista al estudiante y el aprendizaje como el objetivo principal.
- ✓ Describe las obligaciones del docente y del estudiante.
- ✓ Presenta los recursos a emplear para el cumplimiento del curso, así como las nuevas tecnologías a usar para el desarrollo del mismo.
- ✓ Brinda seguridad al estudiante y facilita su aprendizaje.

2.3.1.1. El sílabo del curso en la acreditación

El sílabo es analizado y diseñado para cada asignatura del plan curricular. Este debe especificar claramente el contenido de dicha materia. Cuando una institución busca la acreditación ante ABET o el CEAACES, el sílabo es una de las herramientas fundamentales para conseguirlo ya que indica los resultados del aprendizaje a ser desarrollados en el curso. Dichos resultados descritos por el criterio tres de ABET *resultados del programa y evaluación* describen lo que el estudiante espera conocer al finalizar el curso convirtiéndose en un tema de alta importancia para la estructuración del programa del curso.

Con referencia a lo anterior, cabe indicar que los resultados del aprendizaje describen las habilidades, conocimientos y capacidades que el estudiante adquiere en el transcurso del curso. Estas características que el alumno debe cumplir al finalizar sus estudios son forjadas con actividades que sitúan al estudiante como el eje central de la educación. Siendo estas actividades fomentadas con el uso de nuevas tecnologías que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es evidente entonces la importancia de la inclusión de los resultados del aprendizaje en la elaboración del sílabo. Ante esta situación, también se debe formular y describir los diferentes mecanismos de evaluación para estos resultados, mecanismos que utilizan medidas cualitativas y cuantitativas para medir los resultados del aprendizaje del alumno durante el transcurso del periodo lectivo. Al mismo tiempo, estas medidas determinan el grado en que los logros y objetivos educacionales se han cumplido por el estudiante y por el curso completo, contribuyendo así a la mejora continua del proceso educativo.

Los logros del aprendizaje alcanzados permiten la convalidación de asignaturas o prácticas especializadas. Resulta oportuno entonces mencionar la factibilidad con la que los estudiantes de otras universidades o facultades puedan integrarse al plan curricular de la Facultad de Ingeniería, evitando de esta manera procesos largos de ingreso a la facultad. Otro punto importante en la elaboración del sílabo es la bibliografía base y complementaria, ésta debe ser revisada anualmente y es responsabilidad del profesor examinar y verificar su constancia. Se debe recalcar la importancia que tiene la creación de un sílabo para cada materia del plan curricular, pues el sílabo es la guía para el docente y alumno, y permite ubicar a las asignaturas en un contexto de aprendizaje amplio, encaminado hacia las competencias profesionales que es lo que al fin y al cabo se quiere que el egresado demuestre ante la sociedad.

2.3.1.2. Formato de sílabo

Tomando como referencia la acreditación ante ABET, todo programa de Ingeniería debería cumplir con el criterio *resultados del programa y evaluación*, por lo que se debe documentar los logros del estudiante que permita alcanzar o cumplir con los objetivos educacionales de la carrera. Esto se consigue a través de los 11 resultados mencionados en el criterio tres de ABET:

a. Aplicar los principios de la ingeniería, las ciencias básicas y las matemáticas para modelar, analizar y construir sistemas.
b. Diseñar y conducir experimentos, analizar e interpretar sus datos.
c. Diseñar un sistema, componente o proceso para cumplir necesidades dentro de las restricciones realistas en términos: económicos, ambientales, sociales, políticas, éticos, seguridad, fabricación, sostenibilidad y salud.
d. Trabajar en equipos multidisciplinarios.
e. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
f. Comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
g. Comunicarse de manera efectiva.
h. Demostrar necesaria y amplia educación para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
i. Reconocimiento de la necesidad y participar en el aprendizaje permanente.
j. Conocer y estar al día en temas de actualidad.
k. Usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

A estos resultados se los puede agregar otros dependiendo de la carrera y de lo que se desea conseguir al impartir una asignatura.

Al momento de construir los resultados del aprendizaje que integran el sílabo del curso se tiene que considerar lo siguiente:

- ✓ Los logros del aprendizaje deben ser fáciles y directamente medibles.
- ✓ Se sugiere entre 6 a 8 logros.
- ✓ Cada logro planteado debe referirse a uno o varios resultados propuestos por la ABET (resultados a-k, criterio tres ABET).
- ✓ Se debería incluir la siguiente información en la tabla de los logros de aprendizaje del curso.
  - Indicador y detalle del logro.
  - Sugerencias de métodos y métricas para evaluar cada logro.
  - Correspondencia entre los logros planteados y los resultados del programa ABET.
  - A cada resultado planteado se lo debe asignar un peso (Ej.: bajo, medio, alto), relacionados a un peso asignado para evaluar cada logro.
- ✓ Se deberá incluir una tabla de evaluación de los resultados del aprendizaje del curso con la siguiente información:
  - Peso del resultado.
  - Método de evaluación.
  - Promedio del curso.
  - Comentarios del docente y sugerencias de retroalimentación.

2.3.1.3. Estructura de un sílabo alineado con los requerimientos de ABET

La estructura del sílabo debe contener la planificación detallada del curso. Siguiendo los lineamientos de la Universidad de Cuenca, se propone la siguiente estructura de sílabo:

1. Información general
2. Descripción de la asignatura
3. Conocimientos necesarios
4. Objetivos generales de la asignatura
5. Resultados específicos de la asignatura
6. Cronograma de sesiones
7. Recursos o medios para el aprendizaje
8. Métodos de evaluación
9. Bibliografía básica y bibliografía complementaria

2.3.1.4. Análisis de la estructura del sílabo ABET

Información general
Contiene la información necesaria para identificar al sílabo de una asignatura.

Facultad	Ingeniería
Carrera	Informática
Denominación de la asignatura	Teoría de la Programación
Código de la Asignatura	Inf1234
Período académico	Marzo 2012 – Julio 2012
Eje de Formación	En el que se ubique la carrera: Humanístico, Básico, Profesional. Profesional
Modalidad	Presencial
Número de créditos	6
Profesor (es) responsable(s)	Pablo Vanegas Peralta(pablo.vanegas@ucuenca.edu.ec)

Descripción de la asignatura
Es una breve descripción de lo que tratará el curso, se puede incluir los recursos a emplearse: software, hardware u otros.
Ejemplo:

La primera parte de la asignatura revisa un lenguaje de modelación para identificar las necesidades que los usuarios esperan solventar con un paquete software. En el transcurso de la revisión del lenguaje se hace hincapié en la capacidad de abstracción de un ingeniero de sistemas como elemento fundamental para capturar requisitos sin ambigüedades. De igual forma se cubren aspectos relacionados con la definición de la arquitectura de sistemas y la especificación de un cronograma de actividades a seguir en el proceso de desarrollo de software. La segunda parte de la materia busca transmitir conceptos generales sobre estructuras dinámicas, reforzar la programación bajo un enfoque orientado a objetos así como revisar metodologías de desarrollo de software.

Conocimientos necesarios
En esta sección se especifican los prerrequisitos y correquisitos. Los prerrequisitos son asignaturas aprobadas previamente, necesarias para cursar la materia actual.
Ejemplo:

Pre-requisitos: asignaturas que deben ser aprobadas con anterioridad		**Co-requisitos:** asignaturas que deben ser aprobadas simultáneamente	
Asignatura	**Código**	**Asignatura**	**Código**
Programación orientada a objetos.	CC-2003		

Los correquisitos son asignaturas que es recomendable cursar en paralelo a ésta, ya que incluyen contenidos relacionados.

Objetivos generales de la asignatura
Los objetivos generales deben ser especificados desde el punto de vista del aprendizaje del estudiante y utilizando los niveles de la taxonomía de Bloom.
Ejemplo:

Los objetivos generales expresan los avances que los estudiantes alcanzarán en la asignatura. Deben formularse en función del aprendizaje del estudiante y sustentados en los perfiles de egreso y profesional.
1) Aplicar procesos de desarrollo de sistemas informáticos basados en metodologías y estándares internacionales. 2) Evaluar y utilizar estructuras dinámicas de datos para el diseño de sistemas informáticos.

Resultados específicos de la asignatura
Los resultados específicos deben ser determinados desde el punto de vista del aprendizaje del estudiante y utilizando los verbos relacionados con el dominio cognitivo de los niveles de la taxonomía de Bloom.
Ejemplo:

Instruir al estudiante de tal forma que esté en capacidad de:

1. Comprender la utilidad, así como aplicar las diferentes etapas del proceso de desarrollo de unificado de software (RUP).
2. Identificar los requerimientos de un sistema informático, así como analizar y diseñar aplicaciones empleando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

Cronograma de sesiones
Es el contenido a seguir en el curso mencionado, se incluyen el número de sesiones así como las tareas.

Ejemplo de cronograma:

CONTENIDO	SESIÓN	TAREA
Explicación del Sílabo y metodología	1	
Introducción al Proceso Unificado	2 3, 4	**Lectura 1.** Por qué es necesario un modelo de desarrollo de software? **Capítulo 1**. UML.
Lenguaje unificado de modelamiento	5, 6 7	**Capítulos 2,** UML User Guide. **Presentación proyecto:** captura de requerimientos, análisis y diseño de un sistema informático, a la luz de la metodología RUP y el lenguaje UML.

Recursos o medios para el aprendizaje
Lista los recursos necesarios para el curso, ejemplo:

- ✓ Aula
- ✓ Laboratorio de cómputo
- ✓ Proyector digital.

Métodos de evaluación
Los programas académicos deben establecer una lista de resultados de aprendizaje así como los métodos para evaluarlos. Estos métodos de evaluación son descritos por actividades que miden el grado en que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje propuestos en el curso.

Actividad	%
Tareas	10%
Pruebas	20%
Trabajos	10%
Proyectos	10%
Interciclo	20%
Examen final	30%
Total	100%

Bibliografía básica y complementaria
La bibliografía base y complementaria debe ser revisada al momento de desarrollar el sílabo de la asignatura. Es responsabilidad del profesor determinar su pertinencia.

Ejemplo bibliografía base:

Referencia

J. Arlow, I. Neustadt, UML 2 and the Unified Process, Zuehlke Engineering Ltd, Julio 2005.
S. Dasgupta, C.H. Papadimitriou, and U.V. Vazirani, Algorithms, McGraw-Hill Higher Education, 2007.
H. Gomaa, Software Modeling and Design: UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures, Cambridge University Press, 2011
B. Eckel, Thinking in Java 4th edition, Prentice Hall, 2006
Modelos y Estándares de Calidad de Software, http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/ tales/documentos/lis/garcia_r_ci/capitulo2.pdf

2.3.2. Resultados del aprendizaje

Lo tradicional en la educación era comenzar con el contenido del curso para diseñar los programas de una asignatura. Los docentes eran los únicos que decidían el contenido de la asignatura y luego planificaban como impartir este contenido en sus clases. Esta metodología de enseñanza se conoce como enfoque centrado en el docente. En la actualidad, la tendencia de la educación está cambiando del enfoque centrado en el docente al centrado en el estudiante. Este enfoque se refiere a un modelo basado en resultados del aprendizaje que describen lo que los estudiantes deben conocer y ser capaces de realizar al finalizar una carrera, una asignatura o un grupo de las mismas [15].

Es importante mencionar que el criterio *resultados o logros del aprendizaje* constituyen el 0.158 del peso de los criterios para la evaluación de carreras propuesto por el CEAACES por lo que es importante realizar un análisis detallado del mismo.

2.3.2.1 Definición de resultados del aprendizaje

Se han encontrado algunas definiciones similares a cerca de los resultados del aprendizaje:

Los resultados de aprendizaje son una descripción explícita acerca de lo que un estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer como resultado del aprendizaje [16].

Los resultados de aprendizaje son un enunciado a cerca de lo que se espera que el estudiante deba saber, comprender y / o ser capaz de demostrar al término de un período de aprendizaje [17].

Un resultado de aprendizaje es un enunciado escrito a cerca de lo que se espera que un estudiante sea capaz de hacer al finalizar una unidad de un módulo /curso o titulación [18].

Las definiciones anteriores son similares, por tanto se tomará algunas ideas y se obtiene un concepto propio:

Los resultados del aprendizaje enuncian de manera detallada los conocimientos que los estudiantes deben poseer, la capacidad de aplicarlos, el comportamiento y actitudes que deben practicar, al finalizar una asignatura, curso o carrera. La concordancia de estos resultados del aprendizaje con el perfil de egreso y el currículo determina de manera concreta las competencias de la carrera. Para la obtención de estas competencias es vital que los resultados del aprendizaje estén documentados o evidenciados de manera que permitan comprobar y demostrar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.3.2.2 Redacción de los resultados del aprendizaje en el dominio cognitivo

La taxonomía de Bloom es una guía para que los docentes puedan redactar los resultados del aprendizaje. Provee una serie de etapas que se pueden apreciar en la figura Nro. 4. Cada una de estas etapas está asociada a una lista de verbos que se pueden utilizar para redactar los resultados del aprendizaje, estos verbos tienen que ser claros y de acción [15,19].

Figura 4. Taxonomía de Bloom

2.3.2.3 Descripción de las fases de Bloom

Conocimiento
El conocimiento es recordar un suceso sin necesidad de comprenderlo. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para evaluar el conocimiento: definir, describir, enumerar, encontrar, examinar, identificar, listar, nombrar, ordenar, presentar, citar, reconocer, recordar, anotar, decir, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el área de conocimiento:
- ✓ Describir la utilidad del proceso de desarrollo unificado de software (RUP).

Comprensión
La comprensión es la habilidad para interpretar la información aprendida. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para evaluar la comprensión: construir, clasificar, convertir, discutir, explicar, estimar, indicar, solucionar, seleccionar, expresar, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el área de comprensión:
- ✓ Identificar los requerimientos de un sistema informático.

Aplicación
La aplicación es la habilidad para utilizar material aprendido en nuevas situaciones que se presentan. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para evaluar la aplicación: calcular, seleccionar, completar, preparar, programar, solucionar, descubrir, desarrollar, aplicar, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el área de aplicación:
- ✓ Aplicar árboles, grafos y hashing para representar y solucionar problemas que pudieran requerir de estas estructuras de datos.

Análisis
El análisis es la habilidad para descomponer el conocimiento en sus partes y pensar como éstas se relacionan con su estructura global. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para evaluar el análisis: deducir, señalar, analizar, comparar, clasificar, examinar, identificar, ordenar, relacionar, separar, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el ámbito del análisis:

- ✓ Analizar las ventajas y desventajas de las técnicas de recursividad frente a las técnicas iterativas.

Síntesis

La síntesis es la habilidad de producir alguna cosa nueva a partir de los conocimientos y habilidades adquiridas anteriormente. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para evaluar la síntesis: crear, idear, desarrollar, establecer, explicar, formular, organizar, planificar, argumentar, construir, revisar, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el ámbito de la síntesis:

- ✓ Revisar las estructuras dinámicas de datos en el lenguaje de programación orientada a objetos Java.

Evaluación

La evaluación es la habilidad de emitir juicios críticos respecto al valor de un producto. A continuación se listan algunos verbos de acción utilizados para la evaluación: determinar, seleccionar, comparar, evaluar, medir, predecir, concluir, interpretar, explicar, etc. [19].

Ejemplo de resultado del aprendizaje en el ámbito de la evaluación:

- ✓ Evaluar la factibilidad de utilizar estructuras estáticas o dinámicas de datos para la gestión de la información.

2.3.2.4 Reglas para redactar resultados del aprendizaje

En el momento de redactar los resultados del aprendizaje, el docente tiene que enfocarse en lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer o demostrar al finalizar el curso. La simplicidad en la escritura del resultado facilita su aceptación y entendimiento por parte de los estudiantes, docentes, empleados y evaluadores externos, ya que un logro escrito de manera ambigua es difícil de medir y demostrar.

Los resultados de aprendizaje determinan la esencia de lo que se pretende enseñar en el curso. Al redactarlos se debe considerar el mínimo aceptable para aprobar la materia. Por lo que es recomendable tener un pequeño número de resultados del aprendizaje que sean puntuales e importantes para el desarrollo del curso. Por otro lado, si se cuenta con un número considerable de resultados de aprendizaje, el detalle curricular será elevado; convirtiéndolos en inmanejables al momento de evaluarlos [20]. McLean y Locker consideran redactar pocos resultados del aprendizaje, pero significativos, de manera que sean elocuentes y no olvidados por estudiantes y docentes, optando la mayoría de cursos entre cinco y diez resultados de aprendizaje [21]. Bingham plantea entre cinco y nueve resultados de aprendizaje por materia dependiendo del tamaño del curso [16]. La revisión literaria anterior recomienda tener en promedio seis resultados del aprendizaje y estos deben ser entendibles y concisos de manera que sea posible evaluarlos.

Una correcta escritura de los resultados del aprendizaje se puede conseguir utilizando la Taxonomía de Bloom que a través de la lista de verbos de acción provee de terminología necesaria para elaborar dichos resultados. La revisión literaria propone que la palabra clave es hacer (DO) y la clave principal para redactar resultados del aprendizaje es el uso de verbos de acción. Bingham declara que se debe evitar verbos ambiguos como comprender, saber, estar consiente de, apreciar, etc. [16]. Osters y Tiu dicen que verbos con significados concretos como definir, aplicar o analizar ayudan más que verbos como comprender, estar expuesto a, saber, estar familiarizado con, etc. [22]. El uso de términos vagos provoca una mala representación del aprendizaje donde el docente solo opina y no puede medir o demostrar el logro. También se debe evitar usar frases innecesarias y si es necesario clarificar un logro utilice más de una oración.

Kennedy [15] presenta las siguientes directrices utilizadas para escribir resultados del aprendizaje:

- ✓ Al escribir un logro considere la siguiente estructura: comience con un verbo de acción, seguido por el complemento del verbo y por una frase que provea contexto.
- ✓ Utilizar un verbo por resultado de aprendizaje.
- ✓ Evite términos vagos como saber, comprender, aprender, estar expuesto a, estar familiarizado con, estar consiente de.
- ✓ Evite oraciones complicadas.
- ✓ Los resultados globales del programa deben ser considerados al momento de escribir el resultado del aprendizaje.
- ✓ Los resultados del aprendizaje deben ser medibles y observables.
- ✓ Los resultados del aprendizaje deben asegurar su evaluación.
- ✓ Cuando redacte resultados del aprendizaje, tenga presente el tiempo necesario para lograrlos.
- ✓ Al escribir el resultado del aprendizaje considere lo siguiente ¿cómo va a saber si el estudiante los ha logrado? Si son amplios su evaluación será difícil y si son demasiados restringidos la lista de resultados del aprendizaje será larga y detalla.
- ✓ Antes de finalizar la escritura de los resultados del aprendizaje asegúrese de que otros docentes o ex alumnos revisen y compartan opiniones sobre estos resultados.
- ✓ Evite sobrecargar la lista de resultados que sean provenientes de las categorías inferiores de la Taxonomía de Bloom (por ej.: Conocimiento y Comprensión en el dominio cognitivo) y prefiera el uso de categorías superiores que obliga a los estudiantes a utilizar lo aprendido.

Al redactar los resultados del aprendizaje estos están precedidos de frases como “Al completar en forma exitosa este curso, los estudiantes son capaces de…”.
Kennedy [23] presenta la siguiente lista para verificar la correcta escritura de los resultados del aprendizaje:

- ✓ ¿Me he centrado en resultados y no en procesos? Es decir, ¿me he centrado en lo que el estudiante es capaz de demostrar y no lo que he hecho al enseñar?
- ✓ ¿Comencé cada resultado con un verbo de acción?
- ✓ ¿Utilicé solamente un verbo de acción para cada resultado de aprendizaje?
- ✓ ¿Evité términos como saber, comprender, aprender, estar familiarizado con, estar expuesto a y estar consiente de?
- ✓ ¿Se pueden observar y medir mis resultados?
- ✓ ¿Se pueden evaluar mis resultados?
- ✓ ¿Incluí resultados de aprendizaje de acuerdo a los niveles de la Taxonomía de Bloom?
- ✓ ¿Coinciden todos los resultados con las intenciones y el contenido del módulo?
- ✓ ¿Sugerí un número adecuado de resultados (máximo nueve por módulo)?
- ✓ ¿Es posible lograr los resultados dentro del tiempo y los recursos disponibles?

2.3.2.5 Criterio 3 del ABET

ABET tiene establecido criterios que permiten evaluar los programas de ingeniería y los cuales deben ser demostrados por los estudiantes al terminar un periodo de aprendizaje.

Resultados del aprendizaje del Criterios 3 del ABET [24]

a. Aplicar los principios de la ingeniería, las ciencias básicas y las matemáticas para modelar, analizar y construir sistemas.
b. Diseñar y conducir experimentos, analizar e interpretar sus datos.
c. Diseñar un sistema, componente o proceso para cumplir necesidades dentro de las restricciones realistas en términos económicos, ambientales, sociales, políticas, éticos, seguridad, fabricación, sostenibilidad y salud.

d. Trabajar en equipos multidisciplinarios.
e. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
f. Comprensión de la responsabilidad profesional y ética.
g. Comunicarse de manera efectiva.
h. Demostrar necesaria y amplia educación para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
i. Reconocimiento de la necesidad y participar en el aprendizaje permanente.
j. Conocer y estar al día en temas de actualidad.
k. Usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

A estos resultados se los puede agregar otros dependiendo de la carrera y asignatura por ejemplo:

l. El conocimiento de Probabilidad y Estadística y sus aplicaciones en Ingeniería Informática
m. El conocimiento de Matemática Discreta
n. La capacidad para diseñar y analizar de TI (Tecnología de la Información) incluyendo el diseño y / o la integración de hardware y software diferentes componentes

En la *Tabla 1* se presenta un mapa en el que se establece la relación entre los logros del aprendizaje que los estudiantes esperan alcanzar en la carrera y los resultados específicos de la asignatura.

Resultados(objetivos) Específicos de la Asignatura	**LOGROS DEL APRENDIZAJE DE LA CARRERA**											
	a)	**b)**	**c)**	**d)**	**e)**	**f**	**g)**	**h)**	**i)**	**j)**	**k)**	**l)**
7.1 Comprender la utilidad así como aplicar las diferentes etapas del proceso de desarrollo de unificado de software (RUP).			3		2				3	3	3	1
7.2 Identificar los requerimientos de un sistema informático, así como analizar y diseñar aplicaciones empleando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).			3		3				2	3	2	3
7.3 Utilizar correcta y oportunamente las estructuras dinámicas de datos en el lenguaje de programación orientada a objetos Java.					2				2		3	1
7.4 Evaluar la factibilidad de utilizar estructuras estáticas o dinámicas de datos para la gestión de la información.					2				2	2	2	2
7.5 Formar al estudiante en el manejo de grafos y en aplicaciones de estas estructuras dinámicas de datos.					2				2	2	2	2

Tabla 1. Relación entre los resultados específicos de la asignatura con los logros de aprendizaje de la carrera propuestos por el ABET

Los resultados específicos se direccionan al logro: 1. ligeramente, 2. Moderadamente, 3. Sustancialmente.

2.3.3. Evaluación

La evaluación es un proceso que permite medir el grado en que se han cumplido los resultados del aprendizaje definidos anteriormente en el contenido del curso. El docente deberá analizar los resultados obtenidos de los estudiantes, con ello obtendrá información que le ayudará a determinar las áreas donde existen dificultades y de ser así podrá mejorar el proceso de enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes a través de un proceso de evaluación continua [15].

2.3.3.1. Criterios de evaluación

Toohey [25] argumenta que la mejor forma para que los estudiantes comprendan como deben lograr los resultados del aprendizaje consiste en exponer claramente los criterios y los métodos de evaluación. Los criterios de evaluación son una serie de enunciados que indican al estudiante como se lo va a evaluar, cuales son los requerimientos, requisitos de un determinado trabajo, prueba, examen, etc. Con esta información ellos entenderán claramente cómo serán evaluados para obtener buenas calificaciones. El profesor tiene la responsabilidad de relacionar los criterios de evaluación con los resultados del aprendizaje [15, 26].

2.3.3.2. Ponderación de los criterios de evaluación

El propósito de ponderar los criterios de evaluación es para informar al estudiante el peso que tienen las diferentes tareas que se le va a pedir en la evaluación de un determinado resultado de aprendizaje. Estos criterios pueden ser evaluadas por dos métodos de puntaje: holísticos y analíticos [15].

Sistemas de puntaje holístico
Se emite un juicio de valoración global sobre el conjunto de criterios de una tarea específica. Ejemplo:

Resultado de Aprendizaje	**Criterios de Evaluación**			
Al finalizar este curso, se espera que el estudiante sea capaz de explicar y demostrar las principales características de un ensayo académico.	**Nivel 1 Excelente** El informe está en el formato correcto, la redacción es concisa, entendible y sofisticada.	**Nivel 2 Bueno** El informe está en el formato correcto, la redacción es entendible.	**Nivel 3 Pobre** El informe está en el formato correcto, la redacción no es lo suficientemente concisa y entendible	**Nivel 4 Insuficiente** El informe no está en el formato correcto, y no es lo suficientemente concisa y entendible

Sistemas de puntaje analítico
Cada uno de los criterios de evaluación que se desglosan de una tarea son analizados de forma individual, y cada uno tiene un peso importante que en suma dan la calificación total de la tarea.

Ejemplo:

Para alcanzar el resultado de aprendizaje, el ensayo debe estar redactado en un formato correcto, conciso, entendible y sofisticado. (40 % de la puntuación). Cada criterio se le puede evaluar individualmente: 10% Si el escrito es conciso; 10 % Si el escrito es entendible; 20% Si el escrito está en el formato correcto y es sofisticado.

2.3.3.3. Tipos de evaluación

Al escribir un resultado de aprendizaje se debe considerar también su método de evaluación, por lo que es necesario conocer qué tipos de evaluación existen para la correcta medición de las capacidades, habilidades y actitudes del estudiante. A continuación se menciona estos tipos de evaluación [32]:

- Evaluación diagnostica: identifica los conocimientos previos del estudiante, permitiendo de cierta manera modificar el programa según las necesidades del alumno.
- Evaluación formativa: evalúa los procesos de cambio que genera el aprendizaje en los resultados de aprendizaje planteados. Pueden ser considerados los exámenes parciales como herramienta para este tipo de evaluación.
- Evaluación sumativa o final: los exámenes finales son las principales herramientas para esta evaluación permitiendo comprobar el cumplimiento del resultado de aprendizaje y la correcta integración del contenido de la materia en el desarrollo del curso. Constituye una de las principales evidencias del portafolio de curso.

La evaluación se la puede realizar dependiendo de su complejidad de manera individual, grupal, orales, escritas, estructuradas, semiestructurada, cognoscitivas, socio afectiva, psicomotora, internas, externas, autoevaluación, etc.

2.3.3.4. Métodos de evaluación

Cada programa de ingeniería debe establecer una lista de resultados de aprendizaje y de la misma manera determinar los métodos para evaluarlos. Estos métodos de evaluación son herramientas y técnicas que miden el grado en que el alumno ha cumplido con los resultados de aprendizaje propuestos en el curso. El grado de cumplimiento es determinado de manera directa o indirecta a través de métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan a cada resultado de aprendizaje. Dichos métodos son instrumentos que el estudiante debe conocer en todo momento del curso y su identificación proporciona información para la mejora continua de los programas proveyendo de evidencias para el portafolio electrónico de curso. La *tabla 2* describe brevemente la relación entre resultados de aprendizaje, actividades o tareas de enseñanza y la evaluación [15].

Resultados de aprendizaje	**Actividades de enseñanza**	**Evaluación**
Cognitivo - Demostrar - Conocimiento - Comprensión - Aplicación - Análisis - Síntesis - Evaluación **Afectivo** - Creencias - Ideas - Actitudes **Psicomotor** - Destrezas físicas	- Clase - Tutorías - Exposiciones - Trabajos en clase y laboratorio - Trabajos grupales - Presentaciones grupales	- Examen final - Examen parcial - Ensayos - Evaluación de practicas - Proyecto final - Presentaciones

Tabla 2. Relación entre resultados de aprendizaje, actividades de enseñanza y evaluación

Para obtener y verificar los resultados de aprendizaje se utiliza la triangulación. Felder y Brent [27] establecen algunos métodos de evaluación a nivel de carrera (C) y a nivel de materia (M) por ejemplo: entrevistas y encuestas a exalumnos y a empleados (C), ofertas de trabajo y salarios iniciales (C), rendimiento en pasantías y aprendizaje basado en problemas (C,M), tareas, reportes y pruebas (C,M), pruebas estandarizadas (C,M), entrevistas a estudiantes(C;M), portafolio del estudiante(C,M), presentaciones orales (M), propuesta de investigación (M), etc. Es importante determinar los aspectos a ser evaluados y su respectivo nivel de importancia (pesos) para cada

aspecto del método de evaluación, por lo que una rúbrica es una herramienta ideal para evaluar el nivel de desempeño de una tarea o de un aspecto específico.

2.3.3.5. Rúbricas

Las rúbricas o matrices de evaluación son herramientas de medición en las cuales se establecen un conjunto de criterios con los respectivos niveles y escalas de calificación, que permiten determinar la calidad de las tareas realizadas por los estudiantes [33].

Utilidad de la rúbrica

- ✓ Los docentes a través de las rúbricas especifican claramente los criterios de calificación, por tanto los estudiantes comprenderán la forma en que serán evaluados y trataran de cumplir estos criterios para alcanzar altos niveles de calificación.
- ✓ Los estudiantes conocen los criterios de calificación con que serán evaluados, los cuales les servirán como una guía de forma explicativa para realizar sus tareas, esto promoverá en ellos una retroalimentación sobre sus fortalezas y debilidades en las áreas que deben mejorar.
- ✓ Posibilita a los profesores una evaluación objetiva, justa e imparcial de los trabajos de los alumnos mediante una escala que mide las habilidades y desempeño de los estudiantes.

Diseño de una rúbrica

Cuando se construye una rúbrica se debe tomar en cuenta los siguientes elementos [34] indicados en la figura Nro. 5.

- ✓ En la matriz, se ubicará la escala de calidad en la fila horizontal superior, con una graduación que vaya de lo mejor a lo peor (Excelente, bueno, malo, etc.) o una escala progresiva en números o letras (4, 3, 2, 1; A, B, C, D). Con esta graduación se podrá medir los niveles de desempeño que pueden alcanzar los estudiantes.
- ✓ En la primera columna vertical se ubicará los aspectos o elementos que se han seleccionado para evaluar.
- ✓ En las celdas centrales se describen con mayor precisión los criterios para evaluar esos aspectos. Cada nivel de la matriz consta de criterios que explican de manera detallada cuales son las características de un trabajo y de acuerdo al cumplimiento de estos los estudiantes obtendrán su calificación.

Figura 5. Diseño de una rúbrica

2.3.3.6. Proceso de evaluación

El proceso de evaluación requiere de una base compuesta por profesores, alumnos, exalumnos y directivos. Durante el desarrollo del curso se genera una gran cantidad de documentos por lo que es recomendable archivarlos en su respectiva sección (evidencias, material bibliográfico, resultados, documentos del profesor, etc.) y con el formato preestablecido. Es necesario mencionar que la

información debe estar correlacionada con los requisitos de acreditación de instituciones como ABET y CEAACES. La información generada es masiva y para una correcta gestión de la misma el portafolio electrónico de curso realiza lo siguiente:

- ✓ Captura de evidencias de forma digital y a través del entorno web.
- ✓ El análisis de la información y su respectiva presentación está orientada al web.
- ✓ Los diferentes formularios o documentos (contenido del curso, resultados del programa, planificación del curso, evaluación, evidencias, programa de estudios de la materia y políticas del curso) que contendrá el portafolio presentaran un formato web.
- ✓ El sistema de bases de datos almacena y administra los respectivos documentos del portafolio.
- ✓ El proceso del docente está gestionado por el sistema de manera que se asegure su participación.
- ✓ Los diferentes métodos de evaluación están basados en el web.
- ✓ Los formatos de los diferentes documentos están gestionados por el sistema.

2.3.3.7. Tabla de evaluación de resultados del aprendizaje del curso

La evaluación de los resultados del aprendizaje constituye la base para la acreditación y para el proceso de mejora continua del curso. Por lo que es recomendable que la tabla de evaluación cuente con los siguientes elementos:

- ✓ Resultados específicos de la asignatura: son los resultados que el estudiante debe demostrar al finalizar el curso.
- ✓ Peso del resultado: el docente es el encargado de asignar este peso de acuerdo a la importancia que tiene el resultado específico en el curso. Este peso constituye un porcentaje sobre el total de los resultados del curso (100%).
- ✓ Métodos de evaluación: Estos permiten evaluar los resultados planteados en el curso a la vez indica el peso de cada método de evaluación con su respectiva evidencia.
- ✓ Promedio de cada método de evaluación: El docente calcula el promedio obtenido por los estudiantes por cada método de evaluación.
- ✓ Promedio de clase: El docente calcula el promedio total del curso a través de los promedios de cada método de evaluación determinando el porcentaje de cumplimiento del resultado específico.

La *tabla 3* representa a los elementos necesarios para el proceso de evaluación.

	Formas de Evaluación							
RESULTADOS DE LA ASIGNATURA	**Peso**	**Tareas**	**Pruebas**	**Trabajos**	**Proyectos**	**Interciclo**	**Examen final**	**Promedio Clase/100**
7.1 Comprender la utilidad así como aplicar las diferentes etapas del proceso de desarrollo de unificado de software	**19%**	**3%o**	**5%**	**0%**	**4%**	**2%**	**5%**	
	Promedio	2	4	0	2	1	3	63%

(RUP).								
7.2 Identificar los requerimientos de un sistema informático, así como analizar y diseñar aplicaciones empleando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).	**17%**	**0%**	**5%**	**4%**	**0%**	**8%**	**0%**	
	Promedio	0	3	2	0	6	0	65%
7.3 Utilizar correcta y oportunamente las estructuras dinámicas de datos en el lenguaje de programación orientada a objetos Java.	**17%**	**4%**	**0%**	**0%**	**0%**	**8%**	**5%**	
	Promedio	**3**	**0**	**0**	**0**	**6**	3	71%
7.4 Evaluar la factibilidad de utilizar estructuras estáticas o dinámicas de datos para la gestión de la información.	**10%**	**3%**	**0%**	**0%**	**0%**	**2%**	**5%**	
	Promedio	2	0	0	0	2	4	80%
7.5 Formar al estudiante en el manejo de grafos y en aplicaciones de estas estructuras dinámicas de datos.	**8%**	**0%**	**0%**	**3%**	**0%**	**0%**	**5%**	
	Promedio	0	0	2	0	0	4	75%
Resultados Genéricos de la Asignatura								
7.6 Introducir nociones sobre la importancia que tiene la presentación de resultados.	**29%**	**0%**	**10%**	**3%**	**6%**	**0%**	**10%**	
	Promedio	0	4	3	2	0	5	48%

Tabla 3. Evaluación de los resultados de aprendizaje del curso

La tabla anterior adicionalmente debe considerar la clasificación de cada método de evaluación, ejemplo:

Tareas	10%
Pruebas	20%
Trabajos	10%
Proyectos	10%
Interciclo	20%
Examen final	30%

Es recomendable agregar los comentarios o feedback por parte del docente, este incluye comentarios sobre la evaluación de los resultados de aprendizaje y sugerencias para la mejora de cursos posteriores.

2.3.4. Evidencias

Las evidencias son productos elaborados por los estudiantes**,** que permiten mostrar los esfuerzos, avances y el nivel alcanzado en cuanto a los resultados o logros de aprendizaje en una o varias asignaturas. Cada una de las evidencias es almacenada en el portafolio del curso. Estas evidencias deberán contribuir con los objetivos educacionales y resultados del aprendizaje de la asignatura.

2.3.4.1. Tipos de evidencias

Los docentes deberán recolectar todas aquellas actividades que los alumnos desarrollen dentro o fuera del salón de clase, por ejemplo:

- ✓ Trabajos realizados por los estudiantes
  - Informes: prácticas de laboratorio, visitas de campo, entrevistas, proyectos de investigación.
  - Exposiciones orales: presentaciones de PowerPoint.
  - Tareas: mapas conceptuales, ejercicios, gráficos, etc.
  - Prácticas calificadas
- ✓ Lecciones
- ✓ Pruebas
- ✓ Examen parcial
- ✓ Examen final
- ✓ Trabajos realizados por los profesores
- ✓ Otras evidencias que se pueden incluir:
  - Calificaciones finales
  - Cuestionarios
  - Rúbricas
  - Videos, audios de las exposiciones de los estudiantes
  - Comentarios

En el caso de que las evidencias estén en papel, se deberán escanearlas o tomar fotografías y almacenarlas en el portafolio electrónico. Para llevar a cabo el proceso de recolección de evidencias de manera eficiente, se deberán seguir las siguientes fases:

1) ***Recolección de evidencias***

   Algunas de estas evidencias pueden ser: trabajos realizados por los estudiantes, lecciones, pruebas, exámenes, entre otras. Estas evidencias servirán de soporte para demostrar que fueron planificadas para alcanzar los objetivos educacionales y los resultados o logros de aprendizaje especificados en el sílabo.

2) Selección de evidencias

En esta fase se han de escoger al menos: el mejor resultado obtenido por un estudiantes, el resultado promedio y el peor resultado. Es decir se escoger evidencias de alumnos seleccionados para evitar que el portafolio se convierta en un inventario completo de evidencias. En el caso de que los trabajos realizados sean muy pesados o demasiado extensos, es recomendable que el profesor registre felicitaciones, observaciones, recomendaciones, etc.

3) Reflexión sobre las evidencias

Esta fase es indispensable porque el docente podrá analizar si el curso en general se encuentra bien o en el caso de que existan falencias tendrá que buscar propuestas de mejora.

4) Publicación del portafolio

En este punto, el docente organiza las evidencias con sus respectivas reflexiones, en base a una estructura ordenada y comprensible; luego de ello podrá almacenarlos en el portafolio electrónico, dejando constancia de la forma de evaluación y la disciplina de los alumnos.

El portafolio electrónico al contar con distintas evidencias digitalizadas proporcionará al alumnado la posibilidad de integrar los aprendizajes de un modo positivo y mejorar sus aptitudes para la generación de estrategias de aprendizaje. Además, estas evidencias sirven de apoyo para que el docente pueda demostrar al equipo evaluador los resultados alcanzados por los alumnos.

2.4. Metodología de la investigación

Al desarrollar la investigación para determinar la estructura del portafolio de curso se estableció que el producto a desarrollar es un portafolio electrónico de curso para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca, cuyo principal propósito es presentar el estado de un curso a través de evidencias que reflejan el grado de cumplimiento de los resultados de aprendizaje de un curso. El sílabo de la asignatura es la guía para el seguimiento que hace el docente en el curso. El sistema contará con los siguientes módulos: módulo sílabo, módulo de resultados del aprendizaje, módulo de evaluación y módulo de evidencias.

La creación de software de calidad está en función de la aplicación adecuada de un buen proceso de desarrollo. En este contexto la metodología RUP (Proceso Unificado Rational – Rational Unified Proccess) junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML son los más utilizados para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Estas técnicas presentan un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización, satisfaciendo la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible.

2.4.1. Metodología RUP

El desarrollo del sistema Portafolio electrónico de curso se realizara bajo el lenguaje de programación java y con el soporte del manejador de base de datos Oracle. Para llevar a cabo la implantación del proyecto se empleara la metodología RUP y UML.

El proceso de desarrollo lo hemos dividido en las siguientes fases:

- ✓ Gestión de Proyecto: Se detalla la planificación inicial del proyecto incorporando un cronograma de actividades tanto para la fase inicial como para la fase de elaboración de la metodología RUP.
- ✓ Fase Inicial: En esta fase las iteraciones se centran en las actividades de modelamiento del negocio y captura de los requerimientos del mismo.

- ✓ Fase de Elaboración: Durante esta fase las iteraciones se centran en el diseño del sistema, determina los flujos de trabajo para captura de requerimientos, se hace un modelo de análisis y diseño.
- ✓ Fase de Construcción: En esta fase se construye el sistema, a través de iteraciones que implementan los casos de uso, redefinen el análisis y el diseño y se procede a la implantación y pruebas.
- ✓ Fase de Transición: Se garantiza que se tiene un producto preparado para la entrega al usuario.

Para facilitar el desarrollo del proyecto se emplean plantillas basadas en la metodología RUP.

3. CAPITULO III: "METODOLOGÍA"

Para cubrir los requerimientos de la gestión del portafolio de curso, se ejecutaron encuestas, entrevistas con docentes, alumnos y autoridades involucrados en el proyecto de la Facultad de Ingeniería. Conjuntamente se revisaron documentos, libros y artículos científicos, que permitieron clarificar los conceptos sobre la acreditación y estructura de un portafolio de curso.

La metodología empleada es el Proceso Unificado de Racional (Rational Unified Process - RUP). Este modelo presenta un enfoque para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización, permitiéndonos asegurar la producción de un sistema de calidad que satisfaga la necesidad del usuario final dentro de un tiempo y presupuesto previsible.

Como primera fase se definieron los requisitos del producto desde la perspectiva del usuario. Los principales casos de uso fueron identificados y se realizó un refinamiento a lo largo del proyecto.

En la fase de elaboración se analizaron los requisitos y se desarrolló un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondientes a requisitos son implementados en la primera etapa de la fase de Construcción, siendo estos analizados y diseñados (Modelo de Análisis y Diseño).

Durante la fase de construcción se concluyó el análisis y diseño de todos los casos de uso, refinando de esta forma los modelos iniciales de análisis y diseño. El producto se construyó validando los requerimientos con el cliente. Una vez finalizada la validación se empezó a elaborar material de apoyo para el usuario y se generó una versión beta del sistema para pruebas con los usuarios.

Finalmente en la fase de transición se preparó la distribución del sistema, asegurando un correcto uso del portafolio de curso a través de la capacitación de los usuarios. Esta fase incluye la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales de instalación y todo el material de apoyo al usuario y la finalización de la capacitación de los usuarios.

3.1. Fase de iniciación

3.1.1. Modelado del negocio

El modelamiento del negocio identifica aspectos fundamentales del producto a través de artefactos propuestos por la metodología RUP. Esta actividad produce como resultados: el modelo del negocio (modelo de casos de uso y modelo de objetos del negocio), el modelo de datos y modelo de análisis y diseño.

3.1.1.1 Negocio

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca ha propuesto el proyecto *Portafolio Electrónico de Curso*. El acceso al sistema es a través del entorno web, el hosting del sistema es provisto por los servidores web de la Universidad de Cuenca así como su respectiva base de datos.
El siguiente diagrama representa a los módulos en los que se ha dividido el sistema *Portafolio Electrónico de Curso*.

- ✓ Módulo sílabo
- ✓ Módulo resultados del aprendizaje
- ✓ Módulo evaluación
- ✓ Módulo evidencias

3.1.1.2 Modelado del Negocio

Nos permite comprender los procesos de negocio de la institución u organización.

Modelo de casos de usos del negocio

Describe los procesos de la institución u organización en términos de casos de uso y actores del negocio. Presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporciona valor a sus usuarios, permitiendo comprender qué valor proporciona el negocio a sus actores. Para distinguir 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, como se observa en la figura Nro. 6.

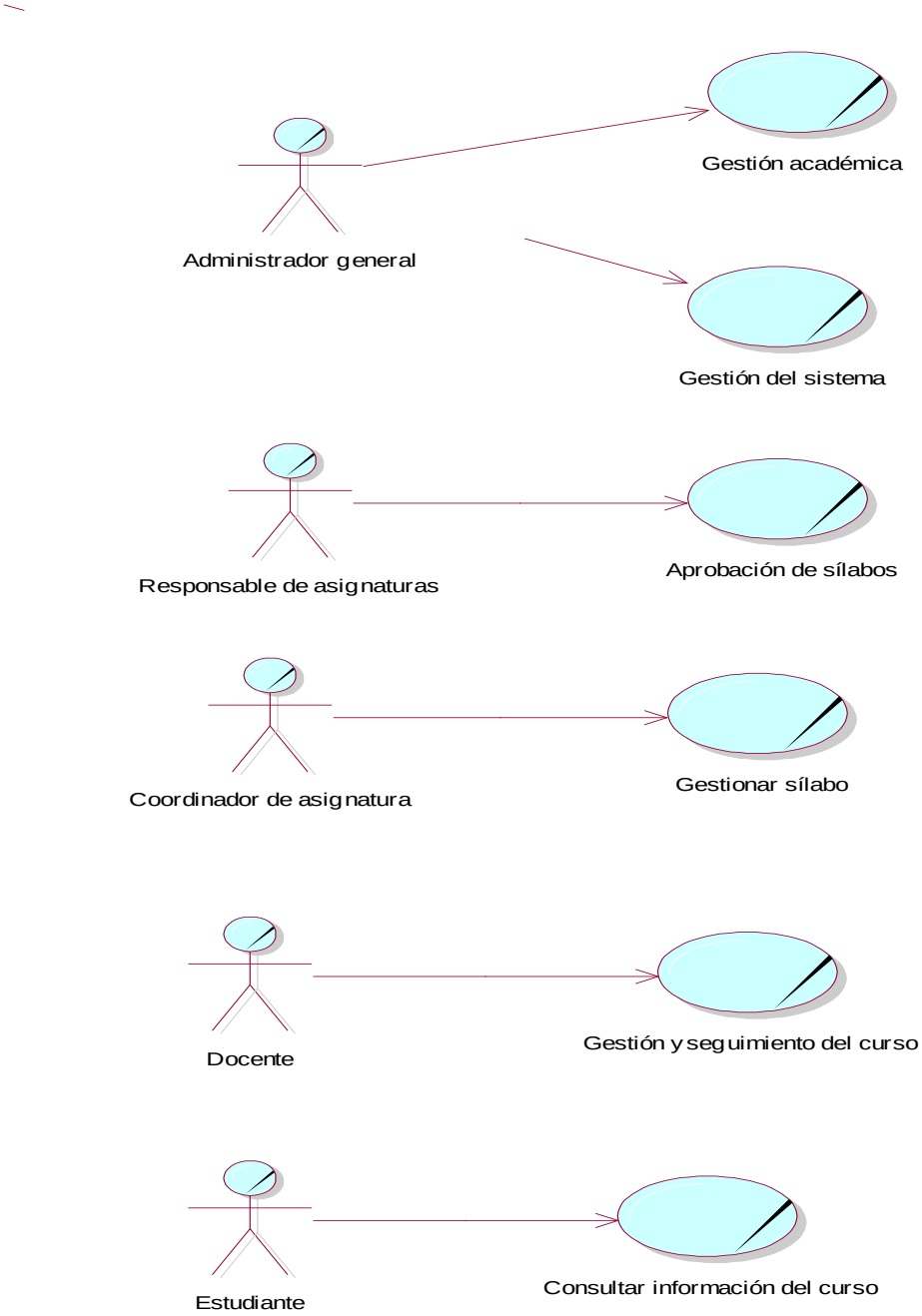


Figura 6. Diagrama de casos de uso de negocio

Los actores del negocio son individuos, grupos, entidades, organizaciones, maquinas, o sistemas externos con los que el negocio interactúa. Se modela al actor como el rol que éste juega al interactuar con el negocio para beneficiarse de sus resultados. En la tabla Nro. 4 se listan los actores del negocio.

Actor	Justificación
Administrador general	Gestiona los roles para el portafolio de curso y realiza la gestión del sistema. Tiene el acceso directo a la base de datos y puede realizar las respectivas consultas
Responsable de asignaturas	Su principal acción es aprobar sílabos, verifica que estos se encuentren correctamente gestionados. Esto produce que el docente cuente con información confiable.
Coordinador de asignatura	Es la persona que representa a los docentes de una asignatura y será el encargado de gestionar la información general del sílabo de una asignatura. Al finalizar su gestión el coordinador publica el sílabo para su uso en el portafolio electrónico. De esta forma los profesores podrán planificar en forma detallada los aspectos de evaluación así como las metodologías de enseñanza-aprendizaje a emplear.
Docente	Es el encargado de ingresar cierta información en el sílabo de la asignatura haciendo referencia a la forma en que imparte su clase. Será el encargado de utilizar el sistema de portafolio de curso para realizar el seguimiento de las actividades académicas que aportan en el cumplimiento de los resultados del aprendizaje de una asignatura.
Estudiante	Consulta el contenido del portafolio de curso.

Tabla 4. Actores de negocio

Descripción de casos de usos del negocio

Las tablas 5 a la 10 describen los casos de uso del negocio del sistema para el portafolio electrónico de curso.

Nombre del caso de uso		Gestión académica
Actores		Administrador general
Propósito	El portafolio electrónico de curso requiere que en cada período lectivo se asigne coordinadores de asignaturas y responsables de asignaturas. Es necesario especificar una correcta distribución de estos roles.	
Resumen	El caso de uso comienza cuando se le solicita al administrador general la creación de coordinadores de asignaturas y responsables de asignaturas.	
Curso normal de eventos		
Precondiciones	El portafolio electrónico de curso debe contar con la información de ofertas de docentes previamente cargada en la base de datos.	
1	El administrador general busca al docente que cumplirá el rol de coordinador de asignatura o responsable de asignaturas.	
2	El sistema le presenta la información del docente.	

3	El administrador general verifica que la información no este errónea y procede a crear el rol.
4	El sistema responde con mensajes de aceptación o rechazo de creación de rol.
Post-condiciones	Al crear un coordinador de signatura se crea el sílabo correspondiente para dicha asignatura.
Prioridad	Alta

Tabla 5. Caso de uso de negocio, gestión académica

Nombre del caso de uso	Gestión del sistema
Actores	Administrador general
Propósito	El administrador general requiere contar con información de docentes, asignaturas, carreras, horarios de docentes, dependencias, periodos lectivos, etc. Por lo que es importante que el acceso a esta información lo pueda realizar desde el sistema portafolio de curso.
Resumen	El caso de uso comienza cuando se le solicita al administrador general agregar, editar o eliminar un coordinador de asignatura, un responsable de asignatura o un resultado global de carrera.
Curso normal de eventos	
Precondiciones	El portafolio electrónico de curso debe contar con la información de ofertas de docentes, oferta de asignaturas, periodos lectivos, dependencias, usuarios, carreras, asignaturas, etc. previamente cargada en la base de datos.
1	El administrador general selecciona la tabla a consultar.
2	El sistema le presenta los registros de la tabla seleccionada.
3	El administrador selecciona el registro a consultar.
Post-condiciones	Ninguna.
Prioridad	Media.

Tabla 6. Caso de uso de negocio, gestión del sistema

Nombre del caso de uso	Aprobación de sílabos
Actores	Responsable de asignaturas
Propósito	Contar con un sílabo verificado y confiable.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el coordinador de asignatura agrega, edita o elimina la información necesaria para construir el sílabo de la materia.
Curso normal de eventos	
Precondiciones	El sílabo debe ser previamente construido por el coordinador de asignatura.
1	El responsable de asignaturas selecciona el sílabo a aprobar.

2	El sistema le presenta el sílabo.
3	El responsable de asignatura aprueba o solicita correcciones del sílabo al coordinador de asignatura.
Post-condiciones	El portafolio electrónico de curso puede ser utilizado por el docente para realizar seguimientos y evaluaciones de cursos.
Prioridad	Alta.

Tabla 7. Caso de uso de negocio, aprobación de sílabos

Nombre del caso de uso	Gestionar sílabo
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	El correcto ingreso de información académica al sistema de portafolio de curso.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el rol de coordinador de asignatura es creado por el administrador general. El coordinador ingresa información de la asignatura.
Curso normal de eventos	
Precondiciones	El coordinador de asignatura debe previamente ser creado por el administrador general ya que también es creado el sílabo de la asignatura.
1	El coordinador de asignatura elige entre las varias opciones de la gestión de sílabo.
2	El sistema le presenta la respectiva interfaz
3	El coordinador de asignatura realiza las acciones pertinentes de gestión (agregar, editar, eliminar o consultar).
4	El coordinador de asignatura publica el sílabo
Post-condiciones	El sílabo cambia a un estado de usado y publicado, para ser revisado por el responsable de asignatura.
Prioridad	Alta.

Tabla 8. Caso de uso de negocio, gestionar sílabo

Nombre del caso de uso	Gestión y seguimiento del curso
Actores	Docente
Propósito	Contar con actividades de evaluación basadas en resultados del aprendizaje, que permitan representar el estado de un curso.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el sílabo ha sido aprobado y publicado. El docente puede ingresar actividades de evaluación, evidencias, tareas, sesiones, etc. Todo lo necesario para realizar el seguimiento al curso.
Curso normal de eventos	
Precondiciones	El sílabo debe estar publicado y aprobado.
1	El docente elije entre las varias opciones de seguimiento del curso agregar, editar o eliminar actividades de evaluación, aportaciones de resultados específicos de la

	asignatura con las actividades de evaluación, evaluaciones de estudiantes y evidencias de actividades de evaluación.
2	El sistema le presenta la respectiva interfaz.
3	El docente realiza las acciones de gestión (agregar, editar, eliminar o consultar) de las diferentes actividades de seguimiento del curso.
Post-condiciones	El sistema puede representar el estado del curso.
Prioridad	Alta.

Tabla 9. Caso de uso de negocio, gestión y seguimiento del curso

Nombre del caso de uso	Consultar información del curso
Actores	Estudiante
Propósito	El estudiante cuente con información que represente el estado del curso.
Resumen	El caso de uso comienza cuando el estudiante requiere información del curso.
Curso normal de eventos	
Precondiciones	El sílabo debe estar publicado y aprobado.
1	El estudiante selecciona entre las diferentes opciones consultar sílabo, consultar tabla de contribución, evaluación de estudiante, evaluación de resultados específicos de la asignatura y evidencias.
2	El sistema le presenta la interfaz requerida.
3	El estudiante dispone de la información requerida.
Post-condiciones	Ninguna
Prioridad	Alta.

Tabla 10. Caso de uso de negocio, consultar información del curso

3.1.2. Captura de requisitos de los profesores enmarcados en las especificaciones de la CEAACES y ABET

Siguiendo la metodología propuesta para este proyecto, es preciso que en fase inicial se definan los requisitos del sistema. Para alcanzar este objetivo, es importante elaborar el plan de desarrollo de software, el documento visión, el documento glosario siendo los dos últimos indispensables para la definición inicial de requisitos. También es importante especificar los casos de uso del sistema los cuales serán analizados hasta la fase de construcción del sistema.

3.1.2.1. Definición de los requerimientos

Requerimientos funcionales

El portafolio de curso es una herramienta que almacena muestras de todas las actividades de aprendizaje. Estas actividades son documentos útiles para que un profesor pueda evaluar y evidenciar los resultados o logros de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes durante sus estudios, así como al final de la carrera. Un portafolio de curso focaliza el aprendizaje de los alumnos y mejora la calidad enseñanza. Esto se logra a través del trabajo del profesor, quien es el responsable de corregir aquellos aspectos en los cuales los alumnos presenten falencias. Además con esta herramienta, el docente demostrará el avance y la calidad de las clases impartidas. Tomando en cuenta las consideraciones anteriores se han definido los siguientes requisitos funcionales del sistema.

1. Gestión académica del sistema
2. Gestión de coordinadores de asignaturas
3. Gestión de responsables de asignaturas
4. Gestión de resultados globales de carrera
5. Gestión del sistema
6. Consultas de tablas del sistema
7. Gestión del sílabo de la asignatura
8. Gestionar la descripción de la asignatura
9. Gestionar conocimientos necesarios de la asignatura
10. Gestionar objetivos generales de la asignatura
11. Gestionar resultados específicos de la asignatura
12. Gestionar las actividades de los resultados específicos
13. Gestionar indicadores de los resultados específicos
14. Gestionar contenidos de la asignatura
15. Gestionar formas de evaluación de la asignatura
16. Gestionar los resultados globales de la asignatura
17. Gestionar bibliografía de la asignatura
18. Guardar y publicar sílabo en el sistema
19. Consultar información del sílabo
20. Gestionar tareas y sesiones de la asignatura
21. Ingresar resultados de evaluaciones al sistema
22. Consultar evaluaciones
23. Capturar evidencias de evaluaciones
24. Publicar evidencias en el sistema
25. Imprimir sílabos, estados de cursos, evidencias, tablas de evaluaciones y tablas de contribución.
26. Consultar portafolios antiguos.
27. Acceder al sistema a través de un usuario y una contraseña

Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc.
Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes.

Requisitos de interfaz
El sistema debe contar con una interfaz sencilla, amigable y fácil de usar. El sistema debe ser interactivo con los usuarios, es decir debe indicar al usuario su ubicación dentro del sistema y las opciones de acción con la que cuenta. El contenido debe ser comprensible para el usuario.

Requisitos de usabilidad
El sistema será utilizado solo por los usuarios registrados. El usuario administrador general tiene acceso a todos los módulos del sistema. El usuario coordinador de asignatura tiene acceso al módulo sílabo, módulo resultados específicos y módulo de evaluación. El usuario docente tiene acceso a todos los módulos pero está restringido a realizar cambios en módulo de sílabo y módulo de

resultados específicos. El usuario estudiante solo puede realizar consultas. El usuario responsable de asignaturas autoriza el uso del sílabo. Los mensajes de error deben ser reportados por la propia aplicación en la medida de las posibilidades y los mensajes del sistema deben estar en idioma español.

Requisitos de seguridad
El acceso solo lo podrán realizar personas que pertenecen a la Universidad de Cuenca (docentes, estudiantes, coordinadores de asignaturas, responsables de asignaturas y administradores del sistema). Para el ingreso se contara con una cuenta de usuario y contraseña dependiendo del tipo de usuario el sistema determina el nivel de acceso y las interfaces a presentar. La información siempre será validada y cada tipo de usuario contará con diferentes niveles de acceso al sistema.

Requisitos de software
La aplicación se ejecutará en entornos multiplataforma (Windows, Linux, Mac, etc.). Desde el lado del servidor se utilizará Oracle como gestor de base de datos y el servidor Web es Glassfish en su versión 3. Para el desarrollo del sistema se utilizará el IDE NetBeans v7.2.1 y el framework de trabajo es RichFaces v4.2.
Requisitos de hardware
Desde el lado del servidor, los equipos son facilitados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. Las terminales de los clientes necesitaran acceso a una red para ejecutar navegadores web.

3.2. Fase de elaboración

El propósito de esta fase es analizar más detalladamente el problema, planificar el desarrollo del sistema, definir la arquitectura a utilizar y prevenir posibles errores. Es de suma importancia validar el modelo de negocio propuesto y los requisitos capturados en la fase inicial. De esta manera se evitará que se realicen cambios en la estructura básica del proyecto. Al final de esta fase, el análisis y diseño del sistema está claramente definido a través de diagramas de casos de uso, diagrama de clases y el diseño de la base de datos con su modelo entidad-relación.

3.2.1. Socialización y validación del modelado del negocio

El portafolio electrónico, al tratarse de un sistema cuyo fin es la mejora continua de un curso, requiere contar con la participación de docentes, estudiantes y autoridades, quienes a través de comentarios y sugerencias contribuyan en la definición de la base para desarrollar el sistema propuesto. Los cambios efectuados en esta fase básicamente se relacionan a roles y tareas que los usuarios pueden cumplir dentro del portafolio de curso.

Para la socialización del modelado de negocio se ha propuesto una visión general del sistema utilizando módulos para representar los elementos del portafolio electrónico de curso. Los módulos y las tareas a desarrollar en éstos son:

Módulo Sílabo
Contiene la información general del sílabo de una asignatura, esta información en una primera fase es ingresada por el coordinador de la asignatura. Este módulo permite ingresar nueva información si se da el caso, editar información del sílabo o eliminar información del sílabo (Información general, descripción de la asignatura, conocimientos necesarios, objetivos generales de la asignatura, resultados específicos de la asignatura, cronograma de sesiones, recursos o medios para el aprendizaje, formas de evaluación y bibliografía). El módulo presenta todo lo necesario para que los usuarios interactúen con el sílabo de la asignatura (interfaces amigables, notificaciones, mensajes de ayuda, mensajes de errores, sugerencias, etc.). El módulo restringe la gestión de la información dependiendo de los usuarios permitiendo una gestión total del sílabo al coordinador de la asignatura (modificar o eliminar información), una gestión parcial (tareas y sesiones) al docente y solo consultas al estudiante. La segunda fase consiste en la aprobación del sílabo, el responsable de asignaturas

verifica la información previamente ingresada para dar validez de la misma. Esta fase crea un sílabo confiable para el docente que es el encargado de culminar con su gestión al especificar las metodologías de enseñanza-aprendizaje a utilizar, bibliografía, así como las formas de evaluación. Por último, el módulo sílabo proporciona al estudiante las opciones de consulta e impresión.

Módulo de resultados del aprendizaje
Este módulo permite la gestión de los resultados específicos a alcanzar por la asignatura y está bajo la responsabilidad del coordinador. El coordinador de la asignatura ingresa los resultados específicos de la asignatura, sus indicadores y actividades. Este módulo facilitará el ingreso de resultados específicos a través de mensajes y notificaciones de ayuda. Los docentes y estudiantes podrán acceder a la información una vez que el coordinador de la asignatura especifique los resultados del aprendizaje.

Módulo de evaluación
Este módulo permite determinar el estado del curso a través de indicadores asociados con los resultados del aprendizaje, estos indicadores hacen referencia a las formas de evaluar planteadas en el sílabo. Este módulo registra la nota promedio del curso en cada una de las evaluaciones e indica el estado general del curso en cuanto al nivel en el que se alcanzan los resultados del aprendizaje de la asignatura.

Módulo de evidencias
Este módulo es utilizado por el docente para almacenar evidencias de las evaluaciones realizadas a los estudiantes de una asignatura. Estas evidencias son documentos, imágenes, descripciones u otros que demuestran que la actividad evaluada se realizó. Cada evidencia hace referencia a las evaluaciones hechas por el docente a lo largo del periodo académico o ciclo y usualmente se almacenan las evaluaciones de estudiantes con los resultados más altos, resultados promedio y resultados más bajos.

3.2.1.1. Propósito, alcance y objetivos del sistema portafolio electrónico de curso

El *Portafolio Electrónico de Curso* es una herramienta indispensable para la acreditación de carreras. La estructura del sistema ha sido planteada a través de reuniones con el director del proyecto de tesis, considerando lo siguiente:

La Facultad de Ingeniería considera que la evaluación de cursos basada en resultados del aprendizaje es indispensable en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, se propone al Portafolio Electrónico de Curso como la herramienta adecuada para gestar este proceso a través de la documentación y evaluación de los resultados del aprendizaje.

El proyecto está dividido en módulos que cubren cada uno de los elementos del portafolio (sílabo del curso, resultados del aprendizaje, evaluación y evidencias). Los módulos están constituidos de la siguiente manera:

- ✓ Sílabo del curso:
  - Procedimiento de generación del formato del sílabo de curso.
  - Procedimiento de llenado de campos del sílabo de curso. Manteniendo los criterios de acreditación y la estructura de sílabo vigente en la Universidad de Cuenca.
  - Procedimiento publicación del sílabo de curso.
  - Gestión del contenido del sílabo de curso.
- ✓ Resultados del aprendizaje:
  - Procedimiento generación del formato de resultados del aprendizaje.
  - Procedimiento ingreso de los resultados del aprendizaje.
  - Generación de matriz de contribución de los resultados específicos de la asignatura a los resultados globales de la carrera.

- Proceso de caracterización de los resultados del aprendizaje. Definición de indicadores y actividades para cada resultado de aprendizaje.
- Gestión del contenido de resultados de aprendizaje.

✓ Evaluación
- Generación del formato de evaluación del curso.
- Procedimiento de ingreso de las formas de evaluación de la asignatura.
- Generación de matriz de evaluación del curso.
- Gestión de la evaluación del curso.

✓ Evidencias
- Captura de evidencias para cada actividad académica del curso.
- Captura de otras evidencias (cuestionarios, rúbricas, textos en pdf, comentarios, libros, etc.).
- Gestión de evidencias del curso (agregar, editar o eliminar evidencias).

3.2.1.2. Restricciones del sistema portafolio electrónico de curso

Las restricciones son definidas a partir de reuniones con las partes interesada en el proyecto, obteniéndose las siguientes:

1. Dependencia de sistemas externos a la Facultad de Ingeniería como el SGA (Sistema de Gestión Académica).
2. Desarrollo en lenguaje de programación java, base de datos Oracle y bajo un entorno web.
3. Los formatos y contenidos de sílabo, evaluación y resultados del aprendizaje dependen de autoridades y organismos de la facultad como la comisión curricular de la Universidad de Cuenca.
4. La modificación o eliminación del contenido del *portafolio electrónico de curso* es restringido a ciertos usuarios del sistema que debe contar con la aprobación de la comisión curricular de la Universidad de Cuenca.
5. Aceptación de los sistemas *portafolio electrónico de curso* a los sistemas externos.
6. Los contenidos del *portafolio electrónico de curso* están basados en criterios propuestos por el CEAACES y el ABET.
7. El sistema debe ser diseñado como módulos independientes para ser utilizado por otras facultades de la universidad.

3.2.1.3. Entregables del sistema portafolio electrónico de curso

La metodología RUP propone en cada fase la generación de artefactos que permiten un control adecuado del desarrollo del proyecto. Siendo preciso indicar que dichos artefactos comúnmente son modificados a lo largo del proyecto.

✓ **Modelo de casos de uso del Negocio**
Representa las funciones de negocio vistas desde la perspectiva de actores externos, situando al sistema en el contexto organizacional. Este modelo es representado por Diagrama de casos de uso.

✓ **Modelo de casos de uso**
Presenta las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas. Se representa mediante Diagramas de Casos de Uso.

✓ **Especificaciones de casos de uso**
Descripción detallada de casos de usos a través de plantillas que incluyen: precondiciones, pos condiciones, flujo de eventos, requisitos no funcionales asociados. También, para casos de uso cuyo flujo de eventos sea complejo podrá adjuntarse una representación gráfica mediante un Diagrama de Actividad.

✓ **Modelo de análisis y diseño**
Lleva los casos de uso a clases y pasa de una representación de análisis (no incluye aspectos de implementación) a una de diseño (incluye una orientación a el entorno de implementación).

- ✓ **Modelo de datos**
  Describe la representación lógica de los datos que serán utilizados en la base de datos del sistema. Este modelo es representado en un Diagrama de Clases.
- ✓ **Casos de prueba**
  Las diferentes pruebas generaran documentos indicando las condiciones de ejecución, las entradas de la prueba y los resultados esperados
- ✓ **Lista de riesgos**
  La lista de riesgos nos ayudará a identificar y gestionar los posibles riesgos del proyecto. Informar sobre las posibles eventualidades que pongan en peligro la producción del proyecto.
- ✓ **Material de apoyo al usuario final**
  Incluye guías del usuario, guías de operación, guías de mantenimiento y sistema de ayuda en línea.
- ✓ **Producto**
  Ficheros del producto implantados en el web junto con los sistemas externos. El producto es desarrollado en la fase de Construcción, a través de iteraciones que lo mejoran.

3.2.1.4. Roles y responsabilidades en el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso

Basado en roles de la metodología RUP.

Puesto	Responsabilidad
Jefe de Proyecto(Director de tesis)	El jefe de proyecto asigna los recursos, gestiona las prioridades, coordina las interacciones con los clientes y usuarios, y mantiene al equipo del proyecto enfocado en los objetivos. El jefe de proyecto también establece un conjunto de prácticas que aseguran la integridad y calidad de los artefactos del proyecto. Además, el jefe de proyecto se encargará de supervisar el establecimiento de la arquitectura del sistema. Gestión de riesgos. Planificación y control del proyecto.
Analista de Sistemas(Tesistas)	Captura, especificación y validación de requisitos, interactuando con el cliente y los usuarios mediante entrevistas. Elaboración del Modelo de Análisis y Diseño. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales y el modelo de datos.
Programador(Tesistas)	Construcción de prototipos. Colaboración en la elaboración de las pruebas funcionales, modelo de datos y en las validaciones con el usuario
Ingeniero de Software (Tesistas)	Gestión de requisitos, gestión de configuración y cambios, elaboración del modelo de datos, preparación de las pruebas funcionales, elaboración de la documentación. Elaborar modelos de implementación y despliegue.

Tabla 11. Roles para el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso basados en la metodología RUP.

3.2.2. Socialización de los requisitos a considerar

En la fase de iniciación se capturó requisitos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema, partir de estos se planifico el desarrollo del portafolio electrónico de curso. Al socializar con el director del proyecto se agregaron los siguientes requisitos al sistema.

- ✓ Programación en capas.
- ✓ Normativas de organismos de acreditación CEAACES y ABET.
- ✓ Normativas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.
- ✓ Desarrollo de manual de usuario

- ✓ Guías para la configuración e instalación del sistema.
- ✓ Validación y control en procesos de gestión del sistema.

Adicional a los requerimientos anteriores se consideró la creación de un sistema de mensajes entre el responsable de asignaturas y el coordinador de asignaturas. Esto debido a la importancia de sincronización para la gestión del sílabo.

Con la mayor parte de requisitos capturados y socializados, se estableció la prioridad para el desarrollo del sistema.

Número y nombre de la característica	**Estado**	**Beneficio**	**Esfuerzo**	**Riesgo**	**Asignación**
Módulo sílabo	Propuesta: Si Aprobada: Si Incorporada: Si	Importante	Alto	Critico	Tesistas
Módulo resultados específicos	Propuesta: Si Aprobada: Si Incorporada: Si	Importante	Alto	Critico	Tesistas
Módulo de evaluación	Propuesta: Si Aprobada: Si Incorporada: Si	Importante	Alto	Medio	Tesistas
Módulo de evidencias	Propuesta: Si Aprobada: Si Incorporada: Si	Importante	Alto	Medio	Tesistas

Tabla 12. Prioridad de módulos del sistema portafolio electrónico de curso

3.2.3. Análisis y diseño del sistema

Los requisitos previamente capturados permiten contar con una visión general de la estructura del sistema. El correcto análisis dará como resultado un diseño que no presente ambigüedades y permita la realización física del portafolio electrónico de curso.

3.2.3.1. Lista de riesgos del sistema

Muchos proyectos fracasan debido a problemas relacionados a la tecnología, recursos, tiempo, ámbito, planificación, etc. Por lo que la identificación previa de estos problemas permite aminorar o corregir a futuro el impacto negativo de estos en el proyecto. Una lista de riesgos identifica y gestiona las posibles amenazas que pueden afectar al proyecto "*Implementación del portafolio electrónico de curso para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca"*, convirtiéndose esta lista en una de las primeras herramientas propuestas por la metodología RUP para evitar inconvenientes en las aspiraciones del proyecto

Riesgo de Organización: Realización del proyecto
Magnitud del riesgo
La magnitud del riesgo tiene un impacto medio para el proyecto
Descripción
Para la realización del proyecto, en ciertas ocasiones no se contó con la disponibilidad de parte de las personas involucradas, ya que cada una de ellas tiene su propio espacio de trabajo, horarios, reuniones etc.

Impactos
Puede que no se tomen en cuenta algunos requerimientos de los usuarios.
Indicadores
Se le hará un seguimiento al riesgo en cada fase del proyecto determinado escalas de mitigación (mas, igual, menos), para determinar si el riesgo ha sido corregido, se mantiene igual o ha empeorado.
Estrategia de mitigación
A través de una tabla que listará los riesgos y usando la colorimetría se indica el estado del riesgo.
Plan de Contingencia
Fijar fechas para las reuniones, en las cuales la gran mayoría de los personas puedan asistir, estas reuniones serán obligatorias y se podría asignar a un coordinador para que se encargue de enviar como una especio de recordatorios a través del correo electrónico.

Riesgo en cuanto a los usuarios: Proyecto
Magnitud del riesgo
La magnitud del riesgo tiene un impacto bajo para el proyecto.

Descripción
Para llevar a cabo el proyecto es indispensable contar con un personal que sea experto o que tenga experiencia sobre el proceso de acreditación, es así que se considera un riesgo porque existe escases de personal experto en cuanto a este tema.

Impactos
Es posible que en el proyecto se omitan algunos criterios de acreditación.

Indicadores
Se realizará un seguimiento al riesgo en cada fase del proyecto, determinando escalas de mitigación (mas, igual, menos), para determinar si el riesgo ha sido corregido, se mantiene igual o ha empeorado.

Estrategia de Mitigación
A través de una tabla que listará los riesgos y usando la colorimetría se indica el estado del riesgo.

Plan de Contingencia
Buscar la información necesaria acerca de otras universidades que hayan sido acreditadas, tratar de contactarlas a través de video conferencias, asesorarse de personas que conozcan del tema etc.

Riesgo de recurso: Plazos de tiempo

Magnitud del riesgo
Este riesgo tiene un impacto medio en el proyecto.

Descripción
La falta de requerimientos iniciales así como la dependencia de personas y sistemas externas al proyecto pueden alargar los plazos de entrega.

Impactos
Planificación: retrasa el avance continuo del proyecto.
Requisitos: no definidos totalmente posible variación del alcance del proyecto.

Indicadores
Se realizará un seguimiento al riesgo en cada fase del proyecto determinado escalas de mitigación (mas, igual, menos), para determinar si el riesgo ha sido corregido, se mantiene igual o ha empeorado.

Estrategia de mitigación
A través de una tabla que listará los riesgos y usando la colorimetría se indica el estado del riesgo.

Plan de contingencia
Si los plazos de tiempo se ven afectados se agregara más horas de trabajo para adaptar las modificaciones y correcciones al proyecto.

Riesgo tecnológico: Dependencia a sistemas externos

Magnitud del riesgo
Este riesgo tiene un impacto medio en el proyecto.

Descripción
El sistema posiblemente se vincula con las herramientas con las que cuenta la universidad; siendo necesario el dialogo con las personas encargadas de los sistemas externos.

Impactos
Tiempo: indagar en sistemas externos requiere tiempo debido a la disponibilidad del mismo.

Planificación: puede variar los plazos de entrega.

Recursos: es necesario realizar un estudio para que el sistema a elaborar sea acogido de la mejor manera por un sistema externo predominante. Se considera recursos de hardware y software.

Diseño: considerar las interfaces y arquitectura del sistema externo.

Indicadores
Se realizará un seguimiento al riesgo en cada fase del proyecto determinado escalas de mitigación (mas, igual, menos), para determinar si el riesgo ha sido corregido, se mantiene igual o ha empeorado.

Estrategia de mitigación
A través de una tabla que listara los riesgos y usando la colorimetría se indica el estado del riesgo.

Plan de contingencia
Producir un sistema independiente a falta de disponibilidad del sistema externo.ç

3.2.3.2. Modelo de casos de uso del sistema

Los casos de uso permiten que usuarios y desarrolladores clarifiquen los requisitos a través de condiciones y posibilidades con las que debe cumplir el sistema, indicando las diferentes acciones que puede ejecutar el usuario dentro del portafolio de curso.

Actores del sistema
Un actor puede desempeñar varios roles que conlleva a la ejecución de varias acciones dentro del sistema, por lo que la identificación de dichas acciones es primordial para el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso.

Actor	**Justificación**
Administrador general	Gestiona los roles para el portafolio de curso y realiza la gestión del sistema. Tiene el acceso directo a la base de datos y puede realizar las todo tipo de consultas.

Responsable de asignaturas	Su principal acción es aprobar sílabos, verifica que estos se encuentren correctamente construidos. Esto produce que el docente cuente con información confiable.
Coordinador de asignatura	Es la persona que representa a los docentes de una asignatura y será el encargado de gestionar la información general del sílabo de una materia. Al finalizar su gestión el coordinador publica el sílabo para su uso en el portafolio electrónico.
Docente	Es el encargado de ingresar información que hace referencia a la forma en que imparte su clase. Será el encargado de utilizar el sistema de portafolio de curso para realizar el seguimiento de las actividades académicas que aportan en el cumplimiento de los resultados del aprendizaje de una asignatura.
Estudiante	Consulta el contenido del portafolio de curso.

Tabla 13. Actores del sistema portafolio electrónico de curso

Casos de uso del sistema

La interacción del actor con el sistema se conoce como caso de uso, el cual representa una funcionalidad del portafolio de curso. De manera más precisa los casos de uso son secuencias de acciones que el sistema lleva a cabo con sus actores. A continuación se representan y se describen los diferentes casos de uso del sistema.

3.2.3.3. Casos de uso rol administrador general

Las acciones que realiza el administrador general en el sistema se representan en la figura Nro. 7. Estas acciones permiten agregar, editar, listar o eliminar coordinadores de asignaturas, responsables de asignaturas y resultados globales de carrera (**Ver anexo 1**).

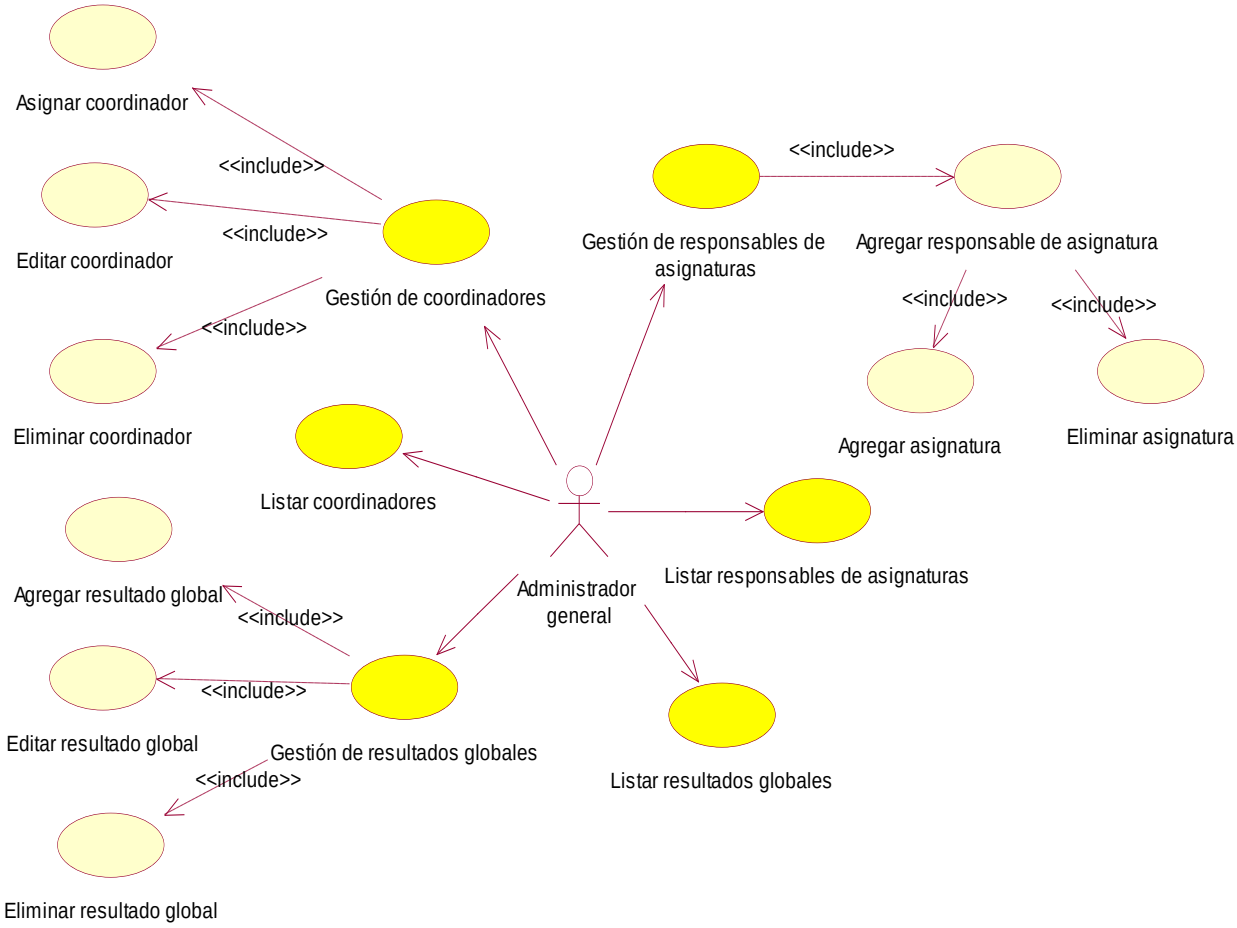


Figura 7. Diagrama de casos de uso administrador general, Gestión académica

3.2.3.4. Casos de uso rol responsable de asignaturas

El responsable de asignatura ejecuta acciones encaminadas a verificar la consistencia del sílabo (**Ver anexo 2**), estas acciones se representan en la figura Nro. 8. Es necesario contar con un sílabo revisado y aprobado para que docentes y estudiantes puedan utilizarlo.

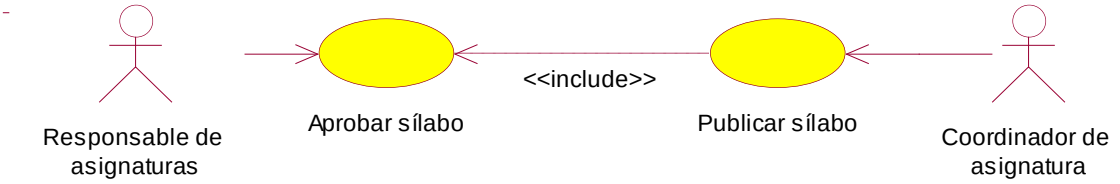


Figura 8. Diagrama de casos de uso responsable de asignaturas, Aprobar sílabo

3.2.3.5. Casos de uso del coordinador de asignatura

Las acciones que realiza el coordinador de asignatura dentro del sistema portafolio electrónico de curso, son representadas en la figuras Nro. 9 y 10.Estas acciones permiten crear, editar, listar o eliminar información del sílabo de una asignatura (**Ver anexo 3**). Una correcta creación del sílabo

permitirá a docentes y estudiantes crear un portafolio con material que aporte a la mejora continua del curso.

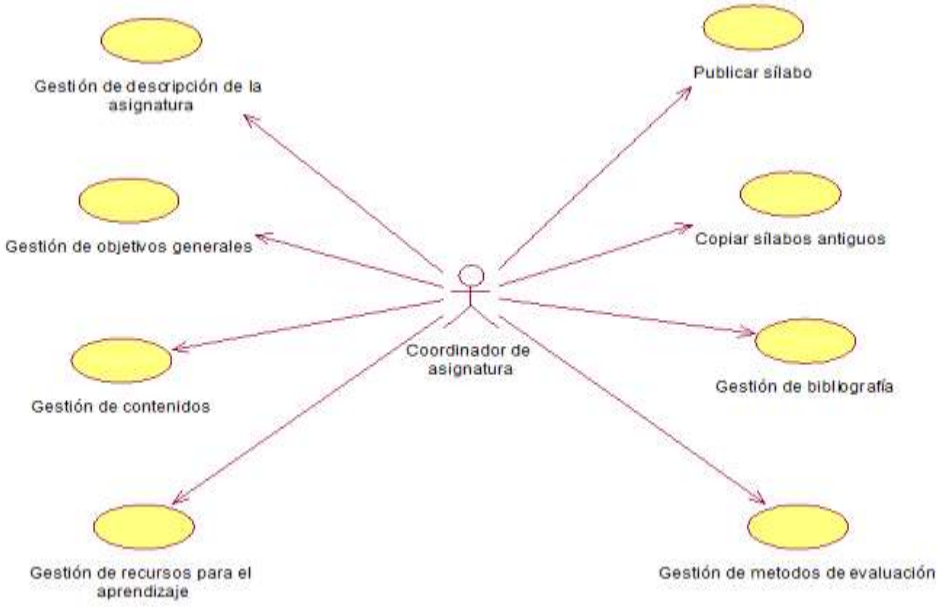


Figura 9. Diagrama de casos de uso coordinador de asignatura, gestión del sílabo

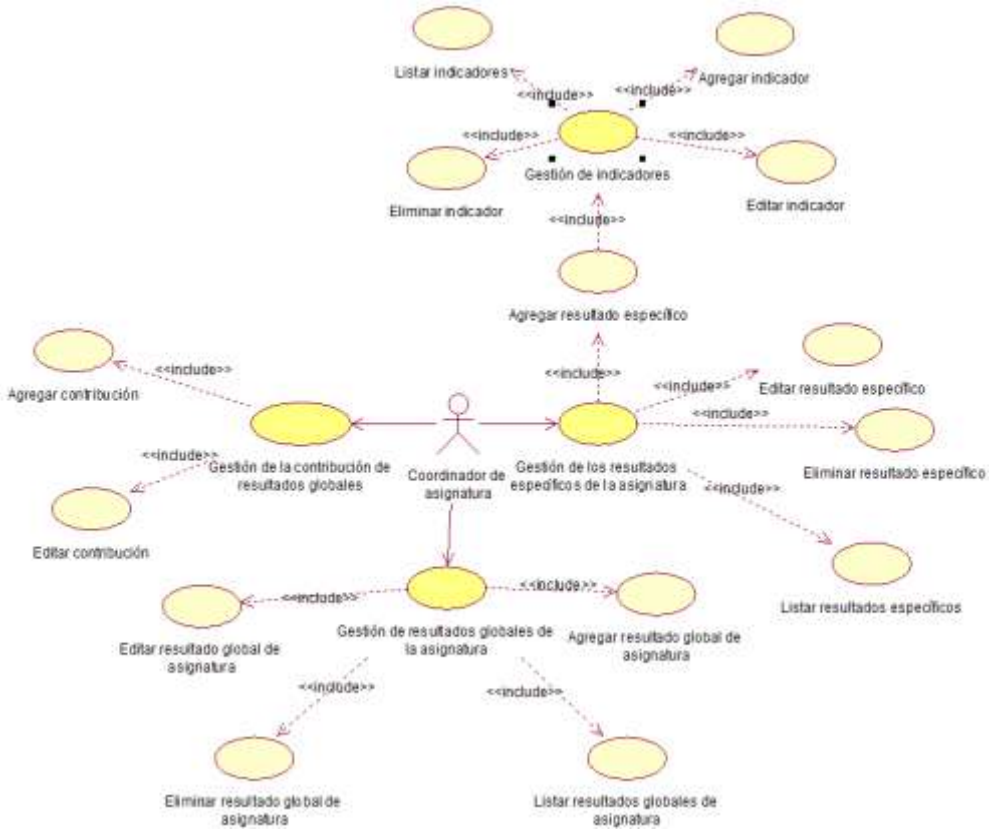


Figura 10. Diagrama de casos de uso coordinador de asignatura, Gestión de Resultados

3.2.3.6. Casos de uso del docente

El docente es el encargado de realizar el seguimiento del estado del curso a través de acciones que permiten crear actividades para evaluar los resultados del aprendizaje de los estudiantes (**Ver anexo 4**). Las figuras Nro. 11, 12 y 13, representan las acciones del docente en el portafolio electrónico del curso.

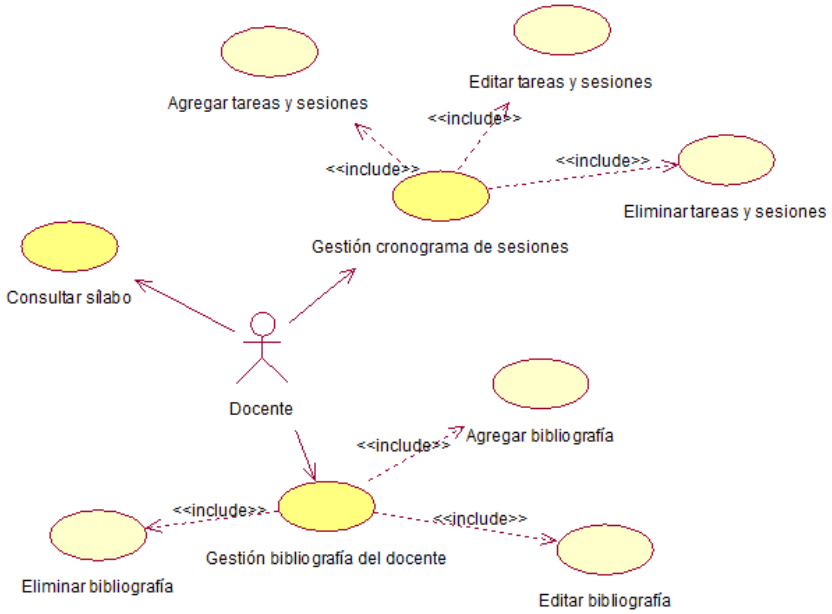


Figura 11. Diagrama de casos de uso docente, Gestión del sílabo

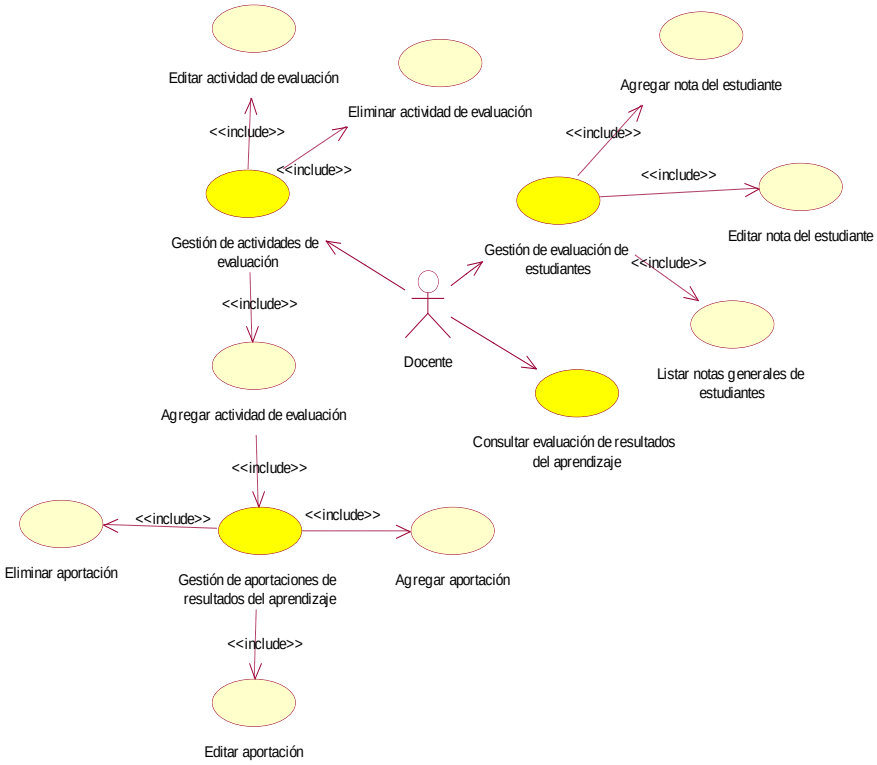


Figura 12. Diagrama de casos de uso docente, Evaluación

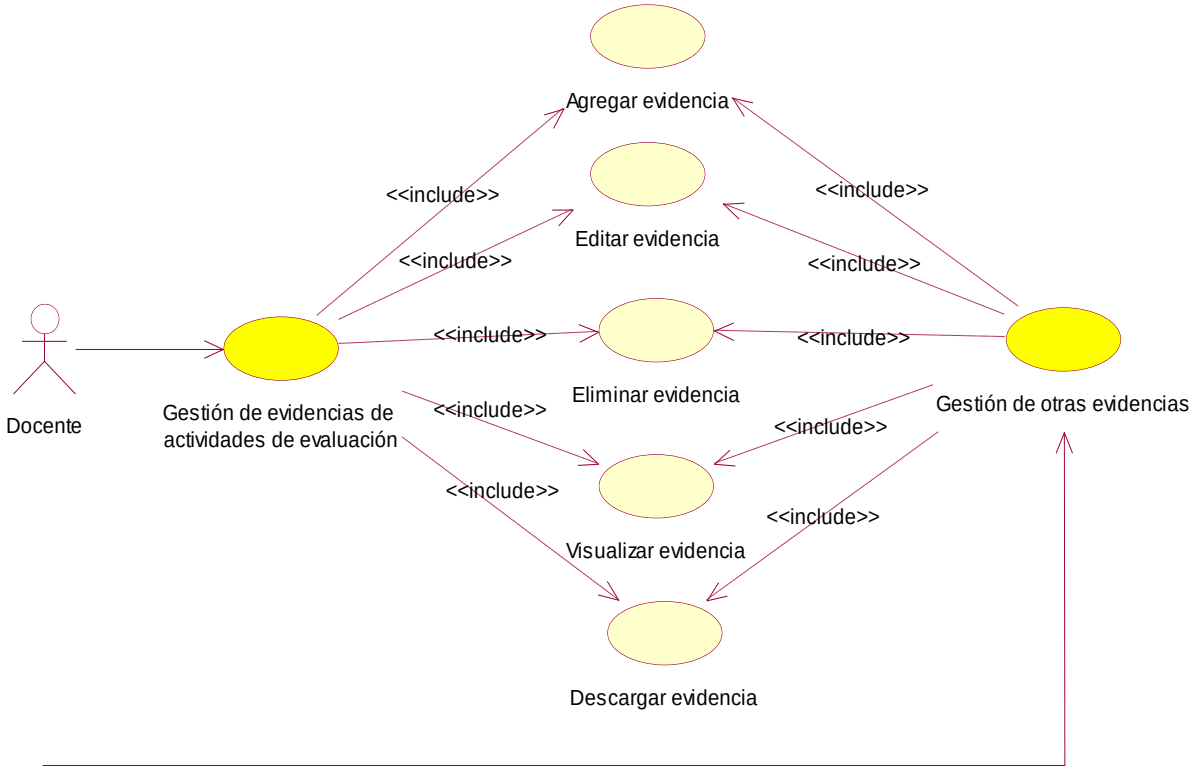


Figura 13. Diagrama de casos de uso docente, Evidencias

3.2.3.7. Casos de uso del estudiante

El portafolio de curso brinda al estudiante información que se construye a lo largo de un periodo lectivo. El acceso a dicha información se realiza a través de acciones de consulta (**Ver anexo 5**), como se muestra en la figura Nro. 14.

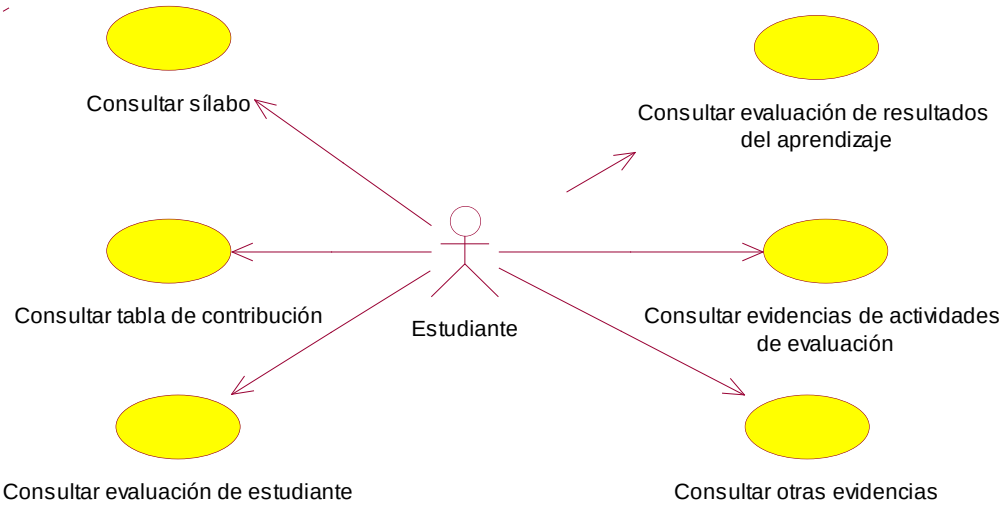


Figura 14. Diagrama de casos de uso estudiante, Acceso al portafolio de curso

3.2.3.8. Casos de uso adicionales

Es importante mencionar las acciones adicionales que se realizan los diferentes actores en el sistema portafolio electrónico de curso (**Ver anexo 6**). Estas acciones son gestión de las cuentas de usuario, notificaciones entre coordinadores y responsables de asignatura, consulta de portafolios antiguos y el acceso al sistema. Las figuras Nro. 15, 16, 17 y 18 representan dichas acciones.

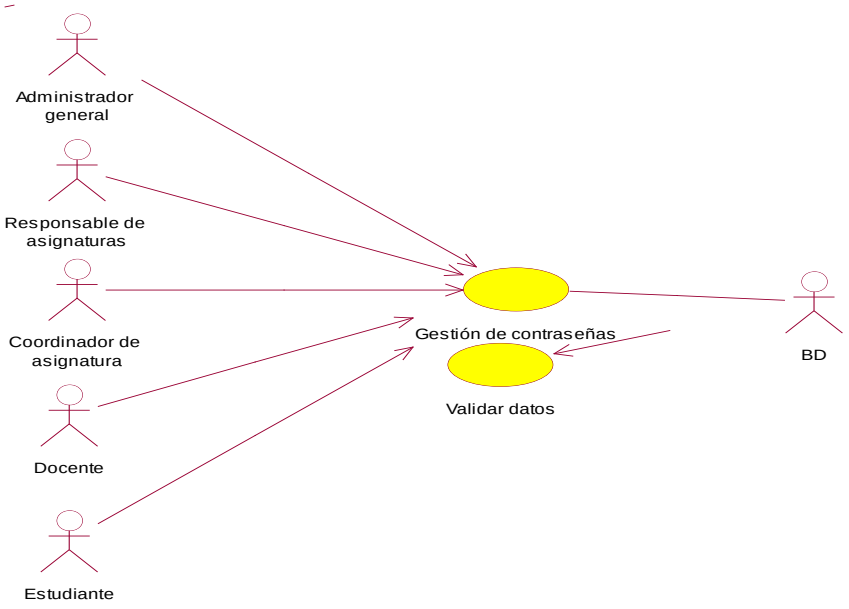


Figura 15. Diagrama de casos de uso, Cuenta de usuario

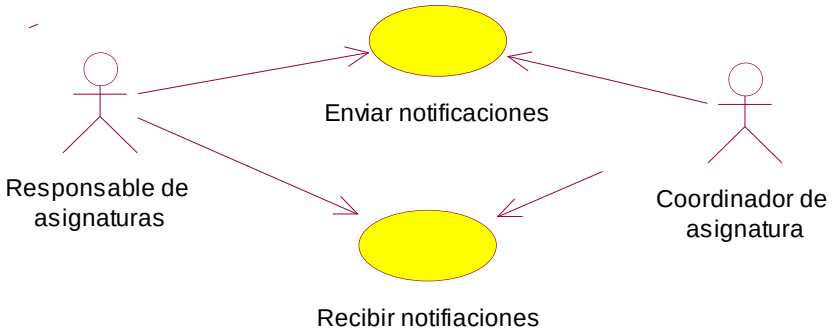


Figura 16. Diagrama de casos de uso, Notificaciones del sistema

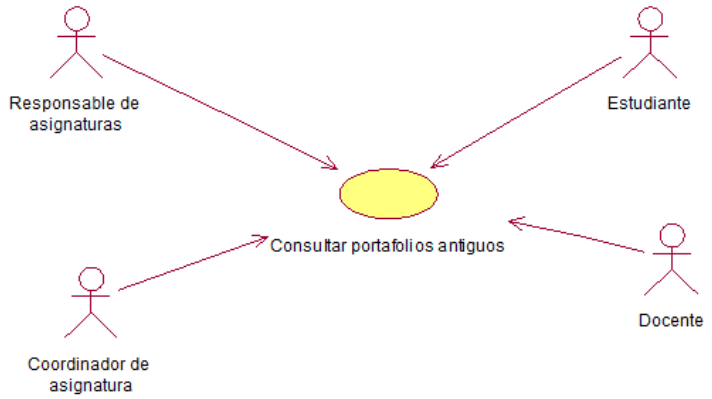


Figura 17. Diagrama de casos de uso, Consultar portafolios antiguos

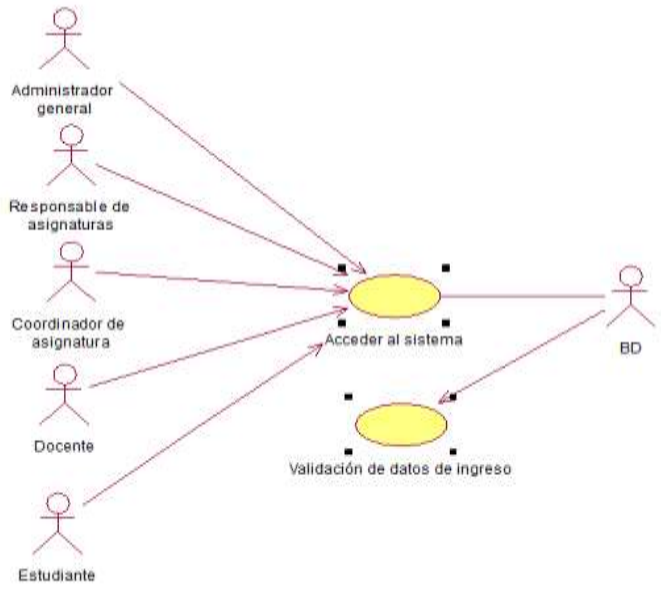


Figura 18. Diagrama de casos de uso, Acceder al sistema

3.2.3.9. Diseño del sistema portafolio electrónico de curso

Al final de la fase de elaboración se propuso el diseño del sistema. Este se define como el proceso de aplicar técnicas y principios con el propósito de definir procesos que consientan la interpretación y realización física del sistema informático. Como punto de partida se definió una arquitectura para el desarrollo del software organizando la arquitectura en tres capas, arquitectura muy utilizada para aplicaciones web. Para implementar esta arquitectura es necesario contar con un manejador de base de datos, razón por la cual es preciso definir un modelo de datos, el cual parte de un esquema persistente de clases.

3.2.3.10. Arquitectura del sistema portafolio electrónico de curso

La arquitectura se divide en tres capas: de datos, de negocio y de presentación, como se ilustra en la figura Nro. 19. Para el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso se usó JSF (Java Server Faces), plataforma que se basa fundamentalmente en la arquitectura multicapa empleando el modelo MVC (Modelo-Vista-Controlador). Este modelo separa la interfaz gráfica del modelo de negocio a través de un controlador, afectando los cambios del modelo solo en el lado del servidor, aspecto muy útil para entornos web.

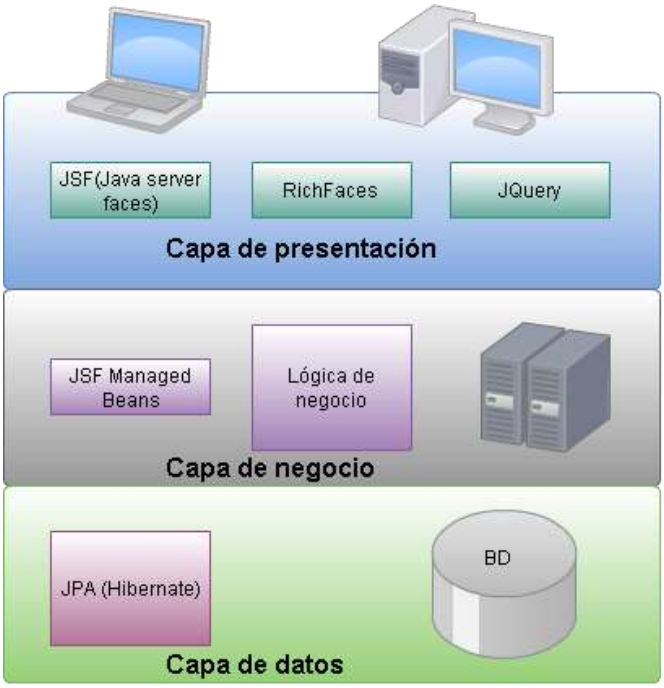


Figura 19. Arquitectura en tres capas del sistema portafolio de curso

Capa de presentación
Es la interfaz que el usuario utiliza para comunicarse con la lógica del negocio, interfaz que permite capturar y enviar información. Los marcos de trabajo utilizados en esta capa son:

JSF (Java Server Faces)
Permite desarrollar interfaces para sistemas basados en el web, creando aplicaciones interactivas en entornos de escritorio. El portafolio electrónico de curso tiene como base realizar la gestión de varios datos siendo necesario contar con elementos que presenten la información de manera amigable como tablas, listas, campos de entrada y salida que sean fáciles de usar. En la propuesta para el desarrollo del sistema se planteó la creación de interfaces sencillas por lo que JSF facilita el desarrollo de entornos web simples, muy semejantes a las aplicaciones de escritorio.

RichFaces
Es una librería que incorpora JSF y AJAX en una misma aplicación y que, mejora gráficamente los componentes de JSF. La integración de Ajax es a través de dos librerías a4j y rich. Se integra con el ciclo JSF al interactuar con los *managed beans* para comunicarse con la lógica del negocio.

JQuery
Es una librería JavaScript que agrega efectos visuales al sistema asemejando a aplicaciones de escritorio.

Capa de negocio
Recibe las peticiones desde la capa de presentación y envía los resultados luego de realizar la solicitud a la capa de datos. Aquí están definidas las reglas del negocio que el diagrama de clases propone. El sistema utiliza *JSF Managed Beans* para el acceso a la lógica del negocio.

JSF Managed Beans
La interfaz se comunica con la lógica de negocio utilizando *managed beans*, estos son un POJO (Plain Old Java Object) que emplea una clase java con un constructor sin argumentos y métodos get y set que permiten la lectura de las propiedades de la clase desde la interfaz JSF.

Capa de datos
Es la encargada de acceder a la base de datos utilizando consultas que provienen desde la capa de negocio. Está constituida por el gestor de base de datos.

JPA (Hibernate)
Java Persistence API o JPA facilita el acceso a la base de datos. Consiste en la abstracción de los datos creando un código que es entendido por varios gestores como Oracle, Postgres, MySQL, etc.
El mapeo mencionado lo realiza Hibernate enlazando así objetos con la entidad-relación de la base de datos. Proporciona lo necesario para la consulta y almacenamiento de datos, ahorrando código durante el desarrollo de la aplicación.

Esta es una introducción a la arquitectura que se propuso para el desarrollo de la aplicación. En la ejecución de la implementación se hace una mención más técnica de cada framework utilizado en las distintas capas de la arquitectura.

3.2.3.11. Diagrama de clases del sistema portafolio electrónico de curso

Con la captura de requerimientos y el desarrollo de los casos de uso podemos determinar los objetos, atributos y procedimientos, asociaciones y relaciones de herencia para establecer la visión del sistema (**Ver anexo 8**). El sistema portafolio electrónico de curso al tratarse de un proyecto que maneja datos relacionados a docentes, asignaturas, estudiantes, carreras, etc., debe interactuar con sistemas externos o contar con datos de sistemas externos como el ACADÉMICO Y ADMINUC. Los esquemas de estos sistemas son gestionados por el Departamento de Desarrollo Informático de la Universidad de Cuenca (DDI). Se ha considerado que es de importancia contar con datos coherentes para la realización de pruebas dentro de la Facultad de Ingeniería por lo que se ha solicitado al DDI una vista de las tablas necesarias para dichas pruebas. Se ha creado un diagrama de clases sencillo para representar la interacción de las tablas de los dos esquemas ACADÉMICO Y ADMINUC con el sistema portafolio electrónico de curso (**Ver anexo 7**).

3.2.3.12. Modelo de datos del sistema portafolio electrónico de curso

La representación de la base de datos se consigue a traves del diagrama de clases definiendo cada una de las tablas, sus respectivas relaciones y restricciones. La creación del modelo de datos esta basada en la estructura que debe cumplir el sílabo del portafolio de curso. También se consideraron los esquemas ACADEMICO Y ADMINUC de la Universidad de Cuenca, cuyos datos permiten contar con información actualizada, verificada y coherente. El esquema que se creo para la base de datos es SGS2012 (Sistema de Gestión de Sílabos 2012) se detalla en el **anexo 9**. En la fase de construccion se explica el gestor de base de datos utilizado (Oracle 11g R2).

3.3. Fase de construcción

En esta fase se presenta una primera versión del sistema portafolio electrónico de curso. Los requisitos, componentes, objetos y tablas son implementados, probados y corregidos en el caso de presentar errores. La arquitectura definida en el análisis es revisada de manera que se consiga la integridad de la misma.

3.3.1. Revisión de los requisitos

En la fase de iniciación del proyecto se definieron requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales fueron validados en la fase de elaboración. La socialización de requerimientos dió como resultado la elaboración de los casos de uso del sistema, de manera que el usuario tenga una visión de las acciones que puede realizar en el portafolio. Para los desarrolladores del sistema la validación de los requisitos les ayuda a vizualizar y proponer un diseño del sistema compuesto por la arquitectura y el modelo de clases y datos. Al finalizar el diseño del sistema surge la necesidad de realizar un análisis de requerimientos tecnológicos basados en la arquitectura y modelos propuestos.

3.3.1.1. Requerimientos tecnológicos del sistema portafolio electrónico de curso.

En la arquitectura propuesta se definio las tecnologías necesaria en cada capa (presentación, negocio y datos) surgiendo en este punto del proyecto precisar el gestor de base de datos, el entorno de desarrollo para la aplicación y el servidor web a utilizar. Como punto importante las tecnologías son gratuitas y de código abierto.

Gestor de base de datos
El gestor de base de datos es un software que permite administrar los datos que consume la aplicación web. Permite la creación física de la estructura de la base de datos, tipos, relaciones y restricciones, incluyendo la gestión a través de consultas, inserciones, edición y eliminación de datos. Para el sistema portafolio electrónico de curso se decidió entre el lider del proyecto y los desarrolladores la utilización de Oracle como SGBD (Sistema Gestor de Base de Datos) debido a la implementación de una base de datos relacional. La versión a emplear es Oracle 11g R2 Express Edition para Windows.

Entorno de desarrollo web
Para el desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso se utilizó el lenguaje de programación orientado a objetos Java. El entorno de desarrollo a utilizar es Netbeans en su versión Netbeans 7.2 por tratarse de un producto libre y gratuito.

Servidor web
Las peticiones del cliente serán atendidas en el lado del servidor utilizando un servidor HTTP que entregará las interfaces web del sistema. El servidor a utilizar es GlassFish por tartarse de un software gratuito y de código libre, siendo elegida la versión GlassFish 3.1.2.2 Server Open Source Edition.

3.3.2. Validación del análisis y diseño del sistema portafolio electrónico de curso

Para que un sistema informático cumpla con lo que demanda el usuario, es necesario realizar en una primera instacia un modelo de negocio que incorpore los aspectos fundamentales del producto a desarrollar, pasando luego por una captura detallada de requerimientos con los usuarios del sistema. Una vez establecidos el modelo de negocio y los requerimientos, se pueden detallar las acciones que relizan los usuarios en el sistema en base a un modelo de casos de uso y a una interpretación y modelamiento de datos. Es de importancia que el proceso mencionado sea validado por las partes interesadas en el proyecto, por lo que se ha propuesto la creacion de un árbol de procesos para ejemplarizar el funcionamiento del sistema. Estos procesos reflejan las principales actividades y eventos que se desarrollan en el portafolio de curso, basados en el análisis y diseño previos.

Proceso resgistrar sílabo de la asignatura en sistema de portafolio de curso (SPC o Sistema Portafolio de Curso)
El proceso representado en la figura Nro. 21, indica como se registra el sílabo en el portafolio de curso. Se considera la participación de la junta académica o centro docente, que son los encargados

de asignar a los diferentes coordinadores de asignaturas y sus respectivos sílabos. El consejo directivo de la facultad aprueba el sílabo y permite al administrador general crear un coordinador de asignatura y su respectivo sílabo que es la base del portafolio de curso.

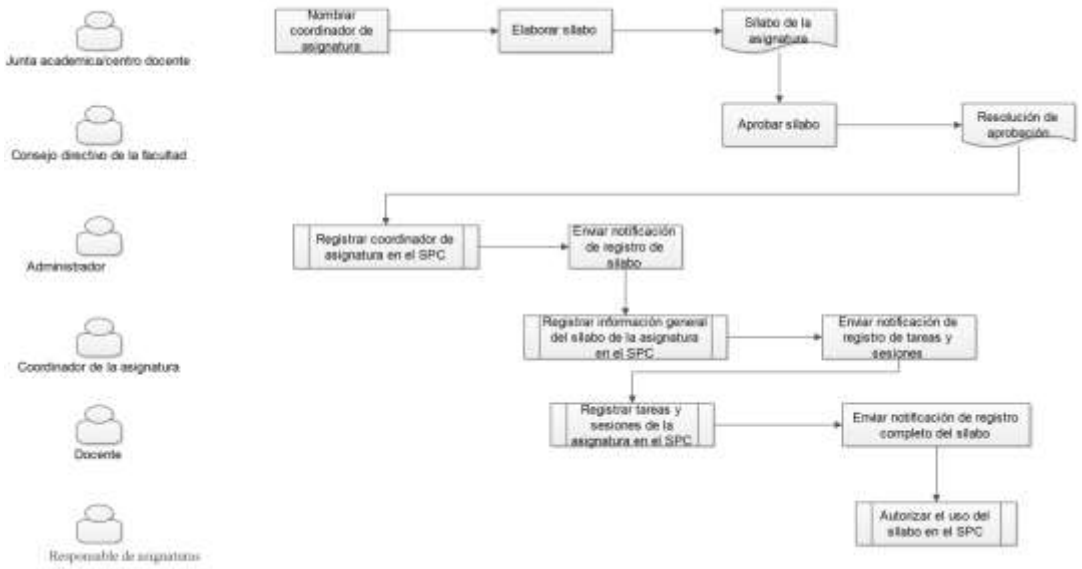


Figura 20. Proceso registrar sílabo

Proceso registrar evaluación

El docente realiza diferentes actividades para evaluar a los estudiantes de un curso. La siguiente figura represeta el proceso de evaluación dentro del sistema portafolio electronico de curso.

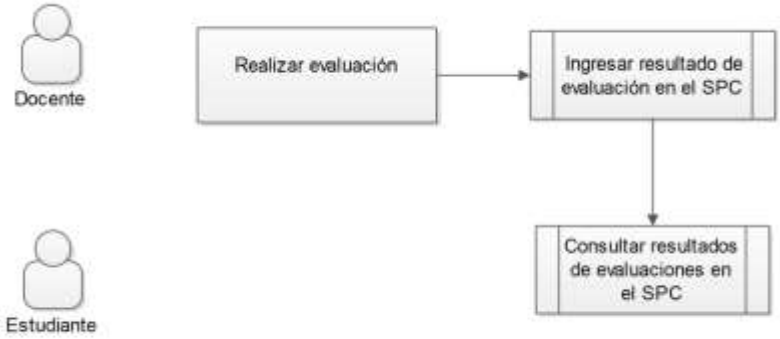


Figura 21. Proceso registrar evaluación

Proceso registrar evidencias

Las evidencias representan a las actividades de evaluación, el docente se encarga de recolectar dichas evidencias y de publicarlas en el portafolio de curso. Este proceso se representa en la figura Nro. 22.

Figura 22. Proceso registrar evidencia

3.3.3. Implementación

En esta fase se describe como se realizó la programación del sistema, fase que ha considerado las tecnologías mencionadas en la arquitectura así como los requerimientos tecnológicos agregados en la revisión de requisitos. La implementación se dividió en 2 etapas. La primera detalla la configuración inicial de la base de datos, el servidor web y del entorno de desarrollo. En la segunda etapa se describe la programación basada en la arquitectura de 3 capas (presentación, negocio y datos). Para esta ultima etapa se ha creado un mapa de navegacion que permite entender el flujo que debe seguir el sistema al momento de presentar alguna interfaz.

Para esta fase se ha tomado un caso de uso sencillo para demostrar como se implementó el sistema. Los detalles de la fase de implementación se puede consulltar el proyecto web *Portafolio Electrónico* adjuntado en el entregable del proyecto de tesis.

3.3.3.1. Primera etapa de la implementación: Configuración inicial

Esta etapa cubre la configuración de las tecnologías necesarias para implementar el sistema, más no la instalación de cada una de ellas. Si se desea conocer cómo se lleva a cabo la instalación de cada una de ellas se recomienda consultar las referencias documentales [28], [29] y [30] agregadas al final de este documento.

Para la demostración se ha tomado el caso de uso*: Consultar Coordinadores* del usuario administrador general.

Configuración inicial del gestor de base de datos

Durante el proceso de instalación de Oracle 11g R2, se creó la base de datos con las siguientes especificaciones:

- ✓ Usuario
- ✓ SID
- ✓ Puerto
- ✓ Contraseña

El sistema requiere importar datos de los esquemas ACADEMICO Y ADMINUC de la Universidad de Cuenca (**Ver anexo 9**). Se crearon las tablas en base al modelo de datos previamente creado.

Configuración del servidor web

Se debe definir los siguientes parámetros:

- ✓ Admin port
- ✓ Username
- ✓ Contraseña

El despliegue de la aplicación se realiza al final de la implementación.

Configuración del IDE

El entorno de desarrollo requiere de las siguientes librerias:

- ✓ RichFaces 4.2
  - o richfaces-components-api-4.2.2.Final
  - o richfaces-components-ui-4.2.2.Final
  - o richfaces-core-api-4.2.2.Final
  - o richfaces-core-impl-4.2.2.Final
- ✓ Hibernate 3.2.5
- ✓ Reportes
  - o iText-2.1.5
  - o jcommon-1.0.17
  - o jfreechart-1.0.14
  - o jfreechart-1.0.14-experimental
  - o jfreechart-1.0.14-swt
  - o junit
  - o swtgraphics2d
  - o commons-beanutils-1.8.2
  - o commons-collections-3.2.1
  - o commons-digester-2.1
  - o commons-javaflow-20060411
  - o commons-logging-1.1
  - o groovy-all-1.7.5
  - o iText-2.1.7
  - o jasperreports-4.6.0
  - o jasperreports-fonts-4.5.0
  - o jasperreports-htmlcomponent-4.7.1
  - o png-encoder-1.5
  - o poi-3.7-20101029

La configuración de Hibernate tiene soporte por parte de NetBeans al momento de elegir un framework para un proyecto web. Cuando se realiza la configuración de Hibernate, se requiere una conexión a al base de datos, la cual se puede realizar desde la opción Database de Netbeans. Para cumplir con estas tareas se requiere el driver de conexión para oracle ojdbc6.jar.
La configuración de JSF también es facilitada por NetBeans al momento de elegir un framework para un proyecto web.
- Se configura el archivo hibernate.cfg.xml agregando las siguientes propiedas:

- ✓ <property name="hibernate.show_sql">true</property>
- ✓ <property name="hibernate.current_session_context_class">thread</property>
- ✓ <property name="hibernate.query.factory_class">org.hibernate.hql.classic.ClassicQueryTranslatorFactory</property>

- Se crea la clase *HibernateUtil.java* para el objeto SessionFactory proporciona los mecanismos de persistencia de Hibernate.
- Se debe crear el archivo *hibernate.reveng.xml* que es el archivo de filtro para la ingeniería inversa. Este debe contener los filtros de las tablas del sistema previamente creadas en la base de datos.
- Creamos los Hibernate Mapping Files y POJOs, los primeros para mapear los atributos de los objetos con las columnas de una tabla de una base de datos relacional y los segundos que contienen los métodos getter y setter. Esta tarea es facilitada por NetBeans utilizando la opción de crear nuevo archivo Hibernate Mapping Files and POJOs from Database.
- Es necesario crear en la carpeta WEB-INF del proyecto el archivo *faces-config.xml* que contendra las reglas de navegacion y los property managed-bean que permiten la comunicación de la capa de presentación con la lógica del negocio.

3.3.3.2. Segunda etapa de la implementación: Programación de la aplicación

Para esta etapa de la implementación dividimos el proceso de acuerdo a la arquitectura de 3 capas. En primera instancia se define la capa de datos, luego la de negocio finalizando con las interfaces de la capa de presentación.

Implementación de la capa de Datos

Se crea la clase Datos.java que contiene los metodos de inserción, editar, eliminación y consulta para acceder a la base de datos.

- ✓ En primera instancia se implementan dos métodos. El primero es *getSession()* que retorna un valor de tipo Session y se relaciona a la clase HibernateUtil.java que permite realizar las transacciones a la base de datos y el segundo *rollback()* de tipo void que deshace la transacción en el caso de existir fallas. El código fuente de los procesos mencionados anteriormente se representa en la figura Nro. 23.
- ✓

```
protected Session getSession(){
    Session session = null;
    try {
        session = HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();
        if(!session.isOpen()){
            session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
        }
        session.beginTransaction();
    } catch(Exception e){
        session = HibernateUtil.getSessionFactory().openSession();
    }
    return session;
}
//////////////////////////FIN CREA SESION/////////////////////////////////////
//////////////////////////ROLLBACK ///////////////////////////////////////////
 public void rollback(){
    Session session = getSession();
    try {
        // deshacer transaccion
        session.getTransaction().rollback();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Error en rollback: " + e);
    }
}
```

Figura 23. Métodos inciales getSession y rollback

- ✓ Para ejecutar las inserciones y modificaciones en la base de datos se han creado los métodos *create(Object)* para insertar un elemento y retorna un tipo boolean para verificar si la transacción ha tenido éxito; y el metodo *update(Object)* para actualizar un elemento y que tambien retorna un tipo boolean. Ambos métodos reciben como parametro un tipo Object que recibe la instancia de la respectiva clase POJO. El código fuente de los procesos create y update se representa en la figura Nro. 24.

```
public boolean create(Object o) {
    // obtener la sesion actual

    Session session = getSession();
    try {
        // comenzar la transaccion
        session.beginTransaction();
        // almacenarlo
        session.save(o);
        // confirmar transaccion
        session.getTransaction().commit();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Error en create: " + e);
        // deshacer transaccion
        this.rollback();
        return false;
    }
    finally
            {
                session.close();
            }
    return true;
}
```

```
public boolean update(Object o){
    // obtener la sesion actual
    Session session = getSession();
    try {
        // comenzar la transaccion
        session.beginTransaction();
        // actualizarlo
        session.saveOrUpdate(o);
        // confirmar transaccion
        session.getTransaction().commit();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Error en update: " + e);
        // deshacer transaccion
        this.rollback();
        return false;
    }
    finally
            {
                session.close();
            }
    return true;
}
```

Figura 24. Métodos create y update

- ✓ Para las consultas se ha creado dos métodos *getConsulta(Object[] ,int)* y *getObjetos(Object[],ArrayList<String[]>,int,String).* El primer método recibe dos parámetros, un array de objetos *Object[]* y un *int*. El array de objetos *Object[]* hace referencia a una instanciación de objetos de la respectiva clase POJO. Es decir si se desa consultar los elementos de la tabla SGS_ROLES_USUARIO es necesario referirse a la clase POJO *SgsRolesUsuario.java* creada en la configuración del IDE. El array de objetos contiene los valores para realizar la consulta por ejemplo si deseamos consultar todos los coordinadores del período lectivo 106 el array de objetos quedaria así.
  - ✓ SgsRolesUsuario[] sgsRolesUsuario;
  - ✓ SgaPeriodosLectivos[] sgaPeriodosLectivos
  - ✓ sgsRolesUsuario[0].setEstaactivo('S');
  - ✓ sgsRolesUsuario[0].setEsdirector('N');
  - ✓ sgaPeriodosLectivos[0].setId(106);

  Con estos parámetros definidos se puede consultar lo requerido. El segundo método toma estos parámetros para retornar una lista con los registros solicitados.

Implementación de la capa de negocio

La interfaz JSF se comunica con la lógica del negocio a través de un *managed Bean* el cual es una clase que contiene métodos getter y setter de cada elemento que se utilizara en la interfaz, ya sean entradas de texto, salidas de texto, listas de tablas, paneles, etc. Además en esta clase se incorporan los métodos que manejan la lógica del negocio, consultas, inserciones, actualizaciones, eliminaciones, etc. Todos los procesos necesarios para gestionar la base de datos se incorporan en el *managed Bean*. El codigo fuente utilizado en un managed bean se ilustra en la figura Nro. 25.

```
public List<SgsRolesUsuario> extraerTodosCoordinadores(){
    listaSgsRolesUsuarioTodos=new ArrayList();
    getSgsRolesUsuario(1);
    sgsRolesUsuario[0].setEsdirector('N');
    criterios=datos.getConsulta(sgsRolesUsuario,0);
     return (List<SgsRolesUsuario>)(List)datos.getObjetos(sgsRolesUsuario,criterios,0,new String());
}
```

Figura 25. Método extraerTodosCoordinadores

El método extraerTodosCoordinadores () se encuentra en la clase Controlador.java, esta clase es un managed Bean de tipo SessionScoped, en donde se almacenarán todos los valores de las variables que utiliza el sistema como usuario, período lectivo actual, oferta de docentes, oferta de asignaturas, sílabo ,etc. El método que extrae los registros de coordinadores de asignaturas almacenan estos valores en una lista ArrayList listaSgsRolesUsuarioTodos. Como se mencionó la interfaz se comunica con la lógica del negocio utilizando métodos getter y setter, entonces es necesario crear estos métodos para la lista listaSgsRolesUsuarioTodos. Los métodos getter y setter del elemento listaSgsRolesUsuarioTodos se representa en la figura Nro. 26.

```
public List<SgsRolesUsuario> getListaSgsRolesUsuarioTodos() {
    return listaSgsRolesUsuarioTodos;
}
public void setListaSgsRolesUsuarioTodos(List<SgsRolesUsuario> listaSgsRolesUsuarioTodos) {
    this.listaSgsRolesUsuarioTodos = listaSgsRolesUsuarioTodos;
}
```

Figura 26. Métodos getter y setter de listaSgsRolesUsuarioTodos

De esta manera tenemos listos los datos que se mostrarán en la capa de presentación.

Implementación de la capa de presentación

La lista de coordinadores se presentara en una tabla, que será cargada a través de la acción de un menuItem. La comunicación entre la interfaz y el *managed bean* requiere de un managed-bean property que se agrega en el archivo faces-config.xml, este último se encarga de la navegación de las páginas web del sistema. El siguiente código ilustra la configuración del managed bean dentro del archivo faces-config.xml.

```
<managed-bean>
    <managed-bean-name>controladorAdministrador</managed-bean-name>
    <managed-bean-class>portafolio.ControladorAdministrador</managed-bean-class>
    <managed-bean-scope>view</managed-bean-scope>
</managed-bean>
```

Figura 27. Managed-bean property

La interfaz se comunica utilizando el bean *controladorAdministrador* que contiene la lista de coordinadores. Se ha creado un Facelet Template Client que genera un archivo xhtml, en este caso *administrador.xhtml*. Este archivo contiene las respectivas librerias de RichFaces 4.2 previamente cargadas, lo que permite utilizar el elemento *rich:menuItem* indicado en la figura Nro. 28, que a través de un *action* presenta la interfaz con la tabla de coordinadores .

```
<rich:menuItem label="Listar coordinadores" icon="/imagenes/icono-items.png"
               render="formContenidoAdministardor:togglePanelGestionGlobal"
               action="#{controladorAdministrador.listarCoordinadores()}">
   <f:setPropertyActionListener target="#{controladorAdministrador.itemGestionGlobal}" value="itemGestionCoordinadores" />
   <f:setPropertyActionListener target="#{controladorAdministrador.itemAdministrador}" value="itemListarCoordinador" />
</rich:menuItem>
```

Figura 28. Rich:menuItem

El método action del elemento rich:menuItem invoca al metodo *listarCoordinadores()* que se localiza en el managed Bean *ControladorAdministrador, el cual* es el encargado de cargar los coordinadores en la lista *listaSgsRolesUsuarioTodos* creada con anterioridad. La figura Nro. 29, muestra el código que carga todos los coordinadores del sistema.

```
public void listarCoordinadores(){
    listaSgsRolesUsuarioTodos=controlador.extraerTodosCoordinadores();
}
```

Figura 29. Metodo listarCoordinadores()

Al realizar el action del elemento rich:menuItem se invoca al elemento rich:dataTable que muestra los datos de coordinadores de asignaturas del sistema. La interfaz para listar coordinadores se presenta en la figura Nro. 30 y 31.

Figura 30. Action del elemento rich:menuItem (Listar coordinadores)

Figura 31. Lista de coordinadores

El mapa de navegación propuesto se ilustra en la figura Nro. 32, éste mapa permite construir las diferentes interfaces del sistema.

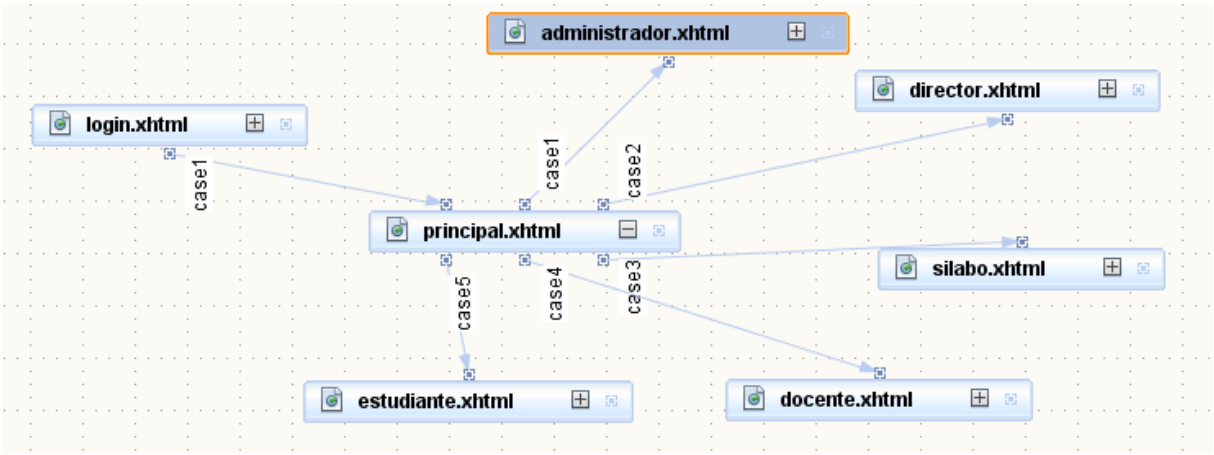


Figura 32. Mapa de navegación del sistema

Las interfaces del sistema se basaron en el diseño de la figura Nro. 33, en la cual se define los siguientes elementos:

- ✓ *Opciones del menú*: carga las diferentes asignaturas dependiendo del rol a cumplir, en el caso de responsable, la opción aprobar sílabos y en la del administrador las opciones gestion academica y gestión del sistema.
- ✓ *Menú de módulo*: presenta las opciones dependiendo de la opción elejida en las *opciones del menú.* Las opciones que carga estan relacionadas al rol que cumple el usuario.
- ✓ *Contenidos:* carga las interfaces dependiendo de las acciones del menú de módulo.

Si bien se ha realizado una breve descripción de la implementación del sistema, para entrar en más detalles se recomienda estudiar el codigo fuente del proyecto web PortafolioElectronico que se adjunta al proyecto de tesis.

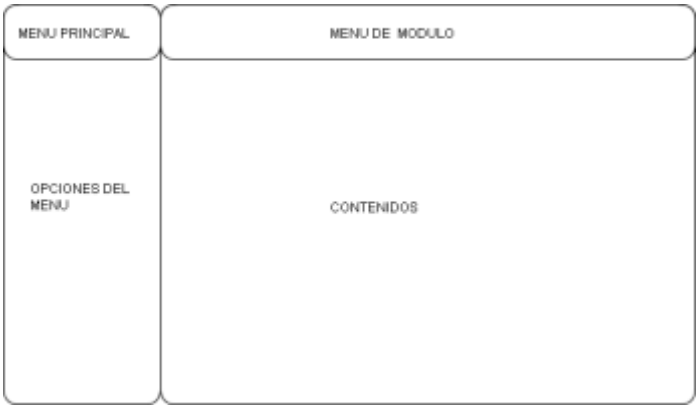


Figura 33. Diseño de interfaz principal del sistema

3.3.4. Planificación de las pruebas

El desarrollo del sistema portafolio electrónico de curso ha pasado por varias etapas, siendo probado en cada una de ellas, empezando con la validación de requerimientos y modelo de negocio y validación del análisis y diseño del sistema. En la fase de implementación los programadores han ido desarrollando cada módulo del sistema utilizando el diagrama de casos de uso de cada rol a ejecutarse (administrador, responsable de asignatura, coordinador de asignatura, docente y estudiante). Los programadores han considerado los siguientes factores para realizar las pruebas durante el desarrollo de la aplicación.

- ✓ Usabilidad: ¿el sistema es sencillo de entender? ¿El sistema informa de errores? ¿Los elementos son visibles y cómodos?
- ✓ Documentación: ¿el sistema ofrece una correcta ayuda al usuario?
- ✓ Comprensibilidad: ¿el programador entiende el código fuente desarrollado? ¿el código fuente está documentado?
- ✓ Confiabilidad: ¿la información presentada en las interfaces es confiable? ¿Los datos consultados son los correctos? ¿El sistema corrige errores al detectarlos en las transacciones?
- ✓ Funcionalidad: ¿el sistema realiza la acción solicitada correctamente? ¿El sistema responde eficientemente ante una acción solicitada?
- ✓ Disponibilidad: ¿el sistema deja de funcionar al realizar una acción? ¿El sistema se demora al realizar consultas?
- ✓ Seguridad: ¿los datos de usuarios están protegidos y no se pierden al realizar una acción?

Al finalizar la fase de construcción se obtuvo una primera versión del sistema. Para realizar las pruebas con usuarios se consideró lo siguiente:

- ✓ Selección de usuarios que probarán el sistema.
- ✓ Lugar y equipos a utilizar para realizar las pruebas.

En la fase de transición se describe como se ejecutaron las pruebas y la revisión y corrección de las fallas encontradas.

3.4. Fase de transición

3.4.1. Revisión de fallas de implementación

Durante el desarrollo de la planificación de pruebas se agregaron controles en cada proceso de inserción, edición, y consulta a la base de datos. Estos controles presentan un mensaje de alerta para cada usuario del sistema, y su presencia evita problemas de consistencia en la base de datos.

3.4.2. Ejecución de pruebas

Selección de usuarios
Los usuarios que probaron el sistema son estudiantes de 60 horas de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.

Lugar y equipos
Las instalaciones que se utilizaron son el centro de cómputo de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca.

El despliegue de la aplicación portafolio electrónico se describe en los siguientes pasos.

- ✓ Ingreso a la consola de administración de GlassFish localhost:4848

Figura 34. Consola de administración GlassFish

- ✓ Accedemos a la opción aplicaciones presentandose la siguiente interfaz

Figura 35. Opción de despliegue de aplicación

- ✓ Seleccionamos desplegar y procedemos a cargar la aplicación PortafolioElectronico.war

Figura 36. Despliegue de aplicación

- ✓ Para verificar el despliegue accedemos a la direccion localhost:8080/PortafolioElectronico/ desde cualquier navegador web.

Figura 37. Pantalla de ingreso al portafolio electrónico

3.4.3. Entrenamiento a usuarios y transferencia

El entrenamiento de usuarios se realizó de la siguiente manera:

- ✓ Se explica la funcionalidad del sistema portafolio electrónico de curso, detallando que acciones realiza cada usuario dependiendo del rol a cumplir.
- ✓ Se realiza una asignación de roles a usuarios: a cada persona se le asigna un rol (administrador, responsable de asignatura, coordinador de asignaturas, docente y estudiante).
- ✓ Se asigna un usuario y una contraseña a cada persona que va a probar el sistema.
- ✓ Cada persona ingresa al sistema con los datos anteriores de usuario y contraseña
- ✓ Cada usuario puede registrar su opinión sobre la interfaz del sistema.

Para que cada usuario tenga una clara idea de las acciones a realizar se distribuyó el diagrama de casos de uso del sistema y el manual de usuario. Se puede consultar el manual de usuario para clarificar el funcionamiento del sistema (**Ver anexo 10**).

4. CAPITULO IV: "CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES"

4.1. Conclusiones

- ✓ Se logró determinar a través de una investigación los requisitos de planificación curricular que una institución de educación superior debe cumplir para acreditarse ante organismos nacionales (CEAACES) e internacionales (ABET). Para demostrar la calidad de la enseñanza es necesario evidenciar las actividades académicas que realiza un estudiante a lo largo de su educación. En este contexto, los resultados del aprendizaje, el sílabo, la evaluación y las evidencias son elementos que deben manejarse adecuadamente para conseguir la mejora continua de una institución de educación superior.

- ✓ Al identificar que los resultados del aprendizaje describen lo que un estudiante debe saber, conocer y demostrar al finalizar sus estudios, se establece que una correcta planificación debe tomar como base a los resultados del aprendizaje para determinar los conceptos que se deben impartir en una asignatura. Esta situación obliga al docente a planificar en base a sílabos que permitan medir los resultados alcanzados por los estudiantes.

- ✓ El portafolio electrónico de curso se implementó a través de la utilización de tecnologías de código libre y gratuito. Se utilizó una arquitectura en tres capas, lo que contribuye con la escalabilidad e independencia de las diferentes capas. La construcción del sistema permitió utilizar nuevas tecnologías como Jsf y RichFaces, las que se encuentran en auge para el desarrollo de aplicaciones web.

- ✓ Se consiguió que la aplicación esté disponible en el servidor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca a nivel de intranet, con el propósito de difundir en los usuarios la utilización del software y a que a su vez constaten la funcionalidad del mismo.

- ✓ Finalmente se ha podido entregar un sistema que centra su atención en el estudiante ofreciéndole la oportunidad de mejorar su forma de estudio con herramientas que reflejan el estado de un curso, de manera que pueda corregir sus falencias al momento de realizar sus estudios.

4.2. Recomendaciones

- ✓ Los docentes de la Facultad de Ingenieria deberían planificar con anticipación el material que van impartir en sus clases y los resultados del aprendizaje tienen que ser concretos es decir que permitan medir eficientemente los conocimientos de los estudiantes. Adicionalmente, se debe establecer las formas de evaluación para posteriormermente alcanzar la mejora continua en el curso.

- ✓ Se recomienda que se dé continuidad al proyecto ya que permite registrar los sílabos de las diferentes asignaturas, evaluar los resultados del aprendizaje, evidenciar cada una de las actividades de evaluación, todos éstos elementos clave para corregir falencias en el desarrollo de las asignaturas.

- ✓ Para el correcto funcionamiento del sistema portafolio electrónico de curso desarrollado en java, es necesario instalar el gestor de base de datos Oracle 11g R2, Glassfish 3.1.2.2, NetBeans ID 7.2 o superior. El hardware mínimo con el que la aplicación se ejecuta es un

computador con disco duro disponible 5.39 GB, memoria mínima 1GB en RAM. El sistema es multiplataforma por lo que puede ejecutarse tanto en sistemas operativos Windows y Linux.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

[1] CEAACES*, Modelo General para la Evaluación de Carreras con fines de Acreditación.* Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior del Ecuador, 2011.

[2] ABET, *New to Accreditation?*. http://www.abet.org/new-to-accreditation/ (Consulta: ABRIL 2012).

[3] B. Roy, *Methodologie Multicritere d Aide a la Decision. Economica*, Paris, 1985, vol. 71.

[4] Keeney, R. L., Raiffa, H. (1993) *Decisions with Multiple Objectives*: *Preferences, values and tradeoffs*. Cambridge University Press.

[5] Saaty, T. L., Kearns, K. (1985*) Analytical Planning: The Organization of Systems*. RWS Publications, Pittsburgh, USA.

[6] Gallopin, C.G. (1997) *Indicators and Their Use: Information for Decision-making*, en: B. Moldan, S. Billharz y R. Matravers, Sustainability Indicators: A Report on the Project on Indicators of Sustainable Development. John Wiley & Sons.

[7] ABET, *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. Engineering Accreditation Commission, 2009.

[8] M. Carter, R. Brent, S. Rajala. *EC2000 Criterion 2: A Procedure for Creating, Assessing, and Documenting Program Educational Objectives.* North Carolina State University, 2001.

[9] R. Felder and R. Brent, *"Designing and teaching courses to satisfy the abet engineering criteria,"* Journal of Engineering Education, vol. 92, pp. 7–25, 2003.

[10] M. Besterfield-Sacre, L. Shuman, H. Wolfe, C. Atman, J. McGourty, R. Miller, B. Olds, G. Rogers, *Defining the Outcomes: A Framework for EC-2000.* IEEE Transactions on Education, VOL. 43, NO. 2, MAY 2000.

[11] J. Nichols, *A Practitioners Handbook for Institutional Effectiveness and Student Outcomes Assessment Implementation*. Agathon Pres, 1995.

[12] L. Guillermard, *INTRODUCCIÓN AL PORTAFOLIO DE CURSOS.*

[13] D. Gallego, ML. Cacheiro, A. Martín, W. Ángel, *EL EPORTAFOLIO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE*. EDUTEC, 2009.

[14] University of Wisconsin-Madison, *Handbook for Creating Course Portfolios,* University of Wisconsin-Madison College of Engineering, 2000.

[15] Kennedy, D. (2007), *Writing and Using Learning Outcomes*. Irlanda: University College Cork.

[16] Bingham, J. (1999), Guide to Developing Learning Outcomes. The Learning and Teaching Institute Sheffield Hallam University, Sheffield: Sheffield Hallam University.

[17] Gosling, D. and Moon, J. (2001), *How to use Learning Outcomes and Assessment Criteria*. London: SEEC Office.

[18] Adam, S. (2004), Using learning outcomes: *A consideration of the nature, role, application and implications for European education of employing learning outcomes at the local, national and international levels*. United Kingdom Bologna Seminar, 1-2 de july de 2004. Edinburgh (Escocia).

[19] Taxonomia de bloom. Bloom, B.S. (1975), *Taxonomy of Educational Objectives, Book 1 Cognitive Domain.* Longman Publishing.

[20] Moon, J. (2002), *The Module and Programme Development Handbook*. London: Kogan Page Limited.

[21] McLean, J. and Looker, P. (2006), *University of New South Wales Learning and Teaching Unit*.

[22] Osters, S. Tiu, F. *Writing Measurable Learning outcomes*. 3rd Annual Texas A&M Assess ment Conference.

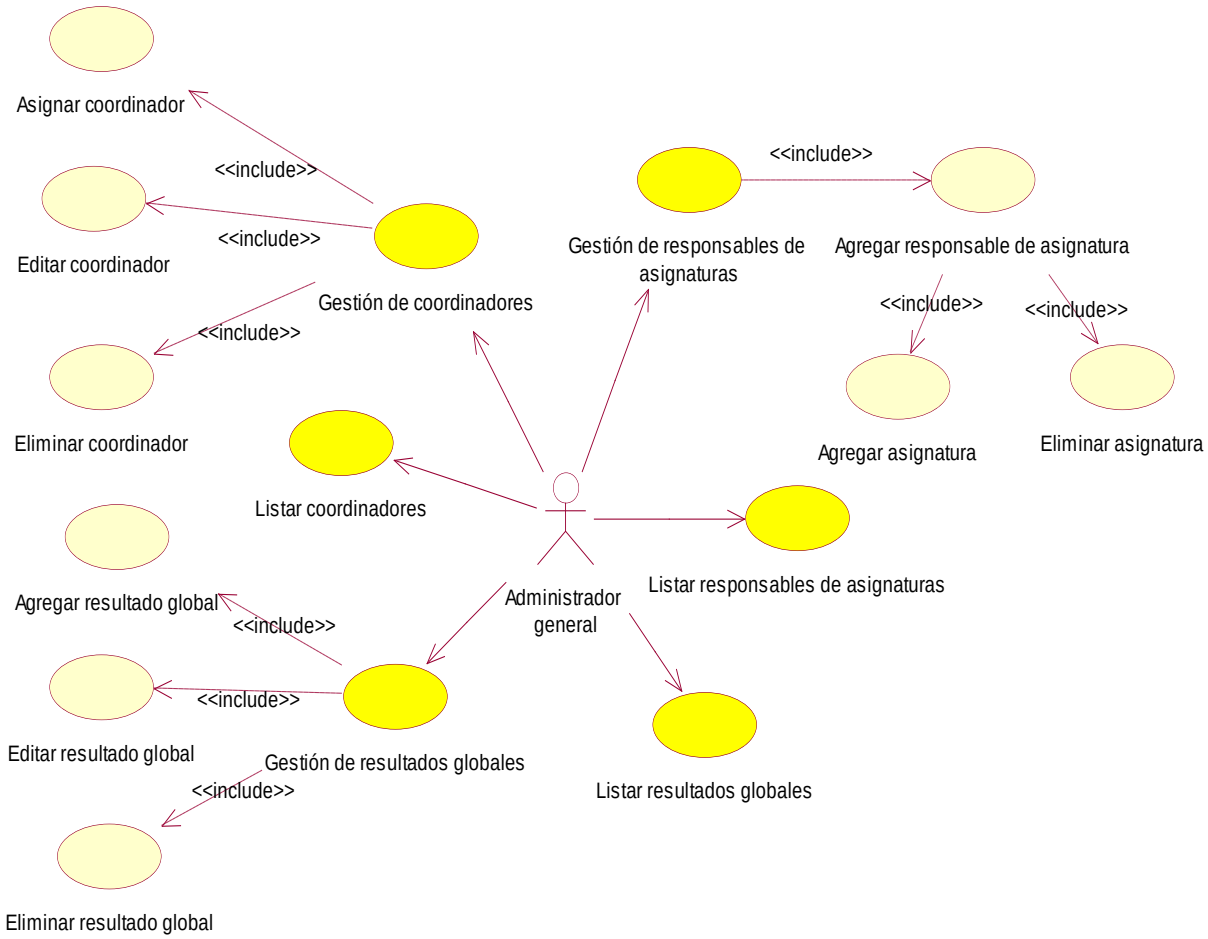
[23] D. R. Krathwohl, B. S. Bloom, and B. B. Masia, Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals HandbookII: Affective Domain. New York: McKay, 1956.
[24] Criteria for Accrediting Enginnering Programs, Effective For Reviews During The 2012- 2013 Accreditation Cycle, *General Criteria For Baccalaureate Level Programs Abet* (Pág. 3), (2012).

[25] Toohey, S. (1999). *Designing Courses for Higher Education*. Buckingham: SRHE and OU Press.
[26] Cortes de las Heras, J. (2009), *Como redactar resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*
[27] R. Felder and R. Brent, *"Designing and teaching courses to satisfy the abet engineering criteria,"* Journal of Engineering Education, vol. 92, pp. 7–25, 2003.

[28] Oracle, Oracle® Database Quick Installation Guide 11g Release 2 (11.2) for Microsoft Windows (32-Bit).http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24281/toc.htm. (Consulta: Agosto 2012).
[29] Oracle, NetBeans IDE 7.2.1 Installation Instructions. http://netbeans.org/community/releases/72/install.html (Consulta: Agosto 2012).
[30] Oracle Corporation, GlassFish Server Open Source Edition 3.1 Installation Guide, Julio 2011.
[31] Vicerrectorado Académico de la Uquil. *Programación De La Asignatura: Elaboración De Un Syllabus.* Recuperado El 12 De Marzo De 2012, De Http://Www.Vicerrectoradoacademico-Uquil.Com/Innovacademica-Menurapido/126-Programacion-De-La-Asignatura-Elaboracion-De-Un-Syllabus.Html
[32] Cejas, C. Alvarez, P. Evaluación de los resultados del aprendizaje, Educación Médica Continua, vol. 70, 2006.
[33] Vera Vélez, L. (2008), *La Rúbrica y la Lista de Cotejo,* Departamento de educación y Ciencias Sociales., Universidad Interamericana de Puerto Rico., Recinto de Ponce.
[34] Zazueta Hernández, M., Herrera López, L., *Rúbrica o matriz de valoración, herramienta de evaluación formativa y sumativa,* UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE.

ANEXOS

ANEXO 1. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL ACTOR ADMINISTRADOR GENERAL DEL SISTEMA.



Nombre del Caso de Uso	Gestión de coordinadores
Actores	Administrador general
Propósito	Añadir, editar y eliminar coordinadores de asignaturas.
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general la creación de un coordinador de asignatura para el actual periodo lectivo. El sistema le presenta las interfaces necesarias para realizar esta acción, además de editar si ya existe un coordinador de asignatura o eliminarlo.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El administrador general debe estar autentificado ante el sistema, el docente a asignar como coordinador debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con sus respectivas opciones de gestión de coordinadores (agregar coordinador y listas de coordinadores este último para editar o eliminar).
2	El administrador general busca al docente que cumplirá el rol de coordinador de asignatura en el caso de añadir coordinador o selecciona al coordinador en el caso de editar o eliminar.
3	El sistema le presenta la interfaz dependiendo de la opción elegida en el paso 2. La interfaz presenta la información del coordinador para evitar confusiones al momento de realizar la gestión.
4	El administrador general realiza la acción de gestión solicitada o puede cancelarla.
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es añadir coordinador se crea el registro correspondiente asignando el rol de coordinador de asignaturas al docente. - Si la acción es editar se actualiza la asignatura que coordina. - Si la acción es eliminar, el coordinador de asignatura cambia de estado a no usado. En cualquiera de los casos anteriores el sistema crea, edita o elimina el sílabo de la asignatura a coordinar.

Tabla A- 1. Caso de uso gestión de coordinadores

Nombre del Caso de Uso	Listar coordinadores
Actores	Administrador general
Propósito	Consultar coordinadores por periodos lectivos, asignatura, apellidos o por estado.
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general realizar la gestión de coordinadores y este consulta información para averiguar si el coordinador ha sido creado anteriormente, ha coordinado asignaturas en ciclos pasados, etc.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El administrador general debe estar autentificado ante el sistema.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con la opción de listar coordinadores.

2	El administrador general busca el registro que le interesa. Se puede usar opciones de filtrado que le proporciona el sistema (periodo lectivo, asignatura, nombres y apellidos, cédula o pasaporte y estado).
3	El sistema le presenta la información solicitada.
Post-condiciones	Ninguna

Tabla A- 2. Caso de uso listar coordinadores

Nombre del Caso de Uso	Gestión de responsables de asignaturas
Actores	Administrador general
Propósito	Añadir, editar y eliminar responsables de asignaturas.
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general la creación de un responsable de asignatura para el actual periodo lectivo. El sistema le presenta las interfaces necesarias para realizar esta acción, además de editar si ya existe un responsable de asignatura o eliminarlo.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El administrador general debe estar autentificado ante el sistema, el docente a asignar como responsable debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con sus respectivas opciones de gestión de responsables (agregar responsable y listas de docentes este último para agregar o eliminar asignaturas).
2	El administrador general, selecciona la facultad que desea gestionar.
3	El sistema le presenta la lista de docentes de cada facultad.
4	El administrador general, selecciona el registro de su interés. Se puede usar opciones de filtrado que le proporciona el sistema (nombres y apellidos y cédula o pasaporte).
5	El sistema le presenta la interfaz para la selección o eliminación de asignaturas a dirigir. Además le presenta la información del docente para evitar confusiones.
6	El administrador elije entre varias asignaturas ofertadas por la facultad asignando al responsable las que va a dirigir en el periodo lectivo actual. Se puede usar opciones de filtrado que le proporciona el sistema (carreras). Si el responsable ya tiene asignadas materias se las puede eliminar.
7	El sistema le presenta notificaciones cada vez que agrega una asignatura para verificar que es la materia deseada. El sistema le sugiere que guarde los cambios para evitar pérdidas de datos. Cada cambio realizado es verificado por el sistema para evitar que se asigne la misma materia a dos responsables.
Post-condiciones	- Si la acción es añadir asignaturas se crea el registro correspondiente asignando el rol de responsable de asignaturas al docente. - Si la acción es eliminar asignatura, el responsable de asignatura cambia de estado a no usado en dicha asignatura.

Tabla A- 3. Caso de uso gestión de responsables de asignaturas

Nombre del Caso de Uso	Listar responsables de asignaturas
Actores	Administrador general
Propósito	Consultar responsables de asignaturas por

		periodos lectivos, asignatura, apellidos, carreras y temas
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general realizar la gestión de responsables de asignaturas y este consulta información para averiguar si el responsable ha sido creado anteriormente, verificar carga de asignaturas, etc.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		El administrador general debe estar autentificado ante el sistema.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con la opción de listar responsables de asignaturas.	
2	El administrador general busca el registro que le interesa. Se puede usar opciones de filtrado que le proporciona el sistema (periodo lectivo, asignatura, nombres y apellidos, cédula o pasaporte, carrera y tema).	
3	El sistema le presenta la información solicitada.	
Post-condiciones		Ninguna

Tabla A- 4. Caso de uso listar responsables de asignaturas

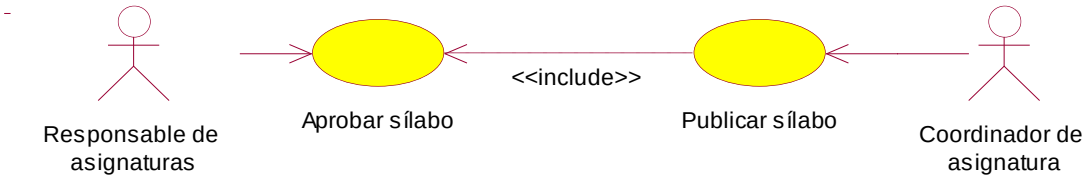
Nombre del Caso de Uso		Gestión de resultados globales
Actores		Administrador general
Propósito		Añadir, editar y eliminar resultados globales de la facultad (En el caso de ingeniería se propone que sean los resultados del criterios 3 de ABET).
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general la creación de un resultado global para la facultad. El sistema le presenta las interfaces necesarias para realizar esta acción, además de editar si ya existe un resultado o eliminarlo.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		El administrador general debe estar autentificado ante el sistema. La información de dependencias (Facultades) debe estar previamente cargada en la base de datos del sistema.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con sus respectivas opciones de gestión de resultados globales (selección de facultades, agregar resultado global y listas de resultados globales este último para editar o eliminar).	
2	El administrador general selecciona la facultad a gestionar.	
3	El sistema habilita la opción de agregar resultado global y listar resultados globales.	
4	El administrador general agrega un resultado global o puede editar y eliminar uno ya existente.	
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).	
Post-condiciones		- Si la acción es añadir resultado global se crea el registro correspondiente. - Si la acción es editar se actualiza el resultado global. - Si la acción es eliminar, el resultado global cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 5. Caso de uso gestión de resultados globales

Nombre del Caso de Uso		Listar resultados globales
Actores		Administrador general
Propósito		Consultar resultados globales de una facultad.
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le solicita al administrador general realizar la gestión de resultados globales de la facultad y este consulta información para averiguar si el resultado ha sido creado anteriormente o para información casual.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		El administrador general debe estar autentificado ante el sistema.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta al administrador general la interfaz de gestión académica con la opción de listar resultados globales.	
2	El administrador general busca el registro que le interesa. Se puede usar opciones de filtrado que le proporciona el sistema (facultades).	
3	El sistema le presenta la información solicitada.	
Post-condiciones		Ninguna

Tabla A- 6. Caso de uso listar resultados globales

ANEXO 2. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL ACTOR RESPONSABLE DE ASIGNATURAS.

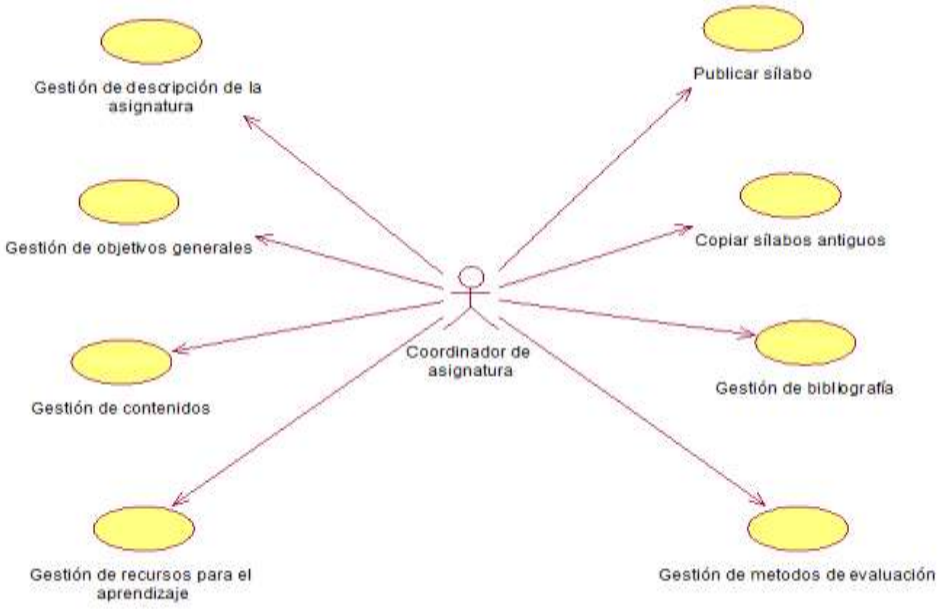


Nombre del Caso de Uso	Aprobar sílabo
Actores	Responsable de asignaturas
Propósito	Verificar y aprobar sílabo de la asignatura a dirigir.
Resumen: El caso de uso empieza cuando se le presenta la lista de materias a dirigir al responsable de asignaturas. Una vez que el coordinador de asignatura publica el sílabo el sistema notifica al responsable de la existencia de un sílabo para ser aprobado.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El responsable de asignaturas debe estar autentificado ante el sistema, el administrador general debió asignar materias al responsable para que este pueda acceder a verificar los sílabos. Los sílabos a aprobar deben estar

	previamente publicados (gestión de sílabo) por el respectivo coordinador de asignaturas.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta al responsable de asignatura la interfaz con la opción de aprobación de sílabo. Esta opción carga los sílabos previamente publicados por los coordinadores de asignaturas.
2	El responsable de asignatura elije el silabo a aprobar.
3	El sistema le presenta la interfaz que contiene el sílabo.
4	El responsable de asignatura ejecuta la acción de aprobación a través de un botón. En casos especiales el sílabo poder ser desaprobado con el mismo botón.
5	El sistema le presenta al responsable el estado del sílabo indicándole el estado de aprobado o no aprobado.
Post-condiciones	- Si la acción es de aprobación el sílabo es actualizado a un estado de usabilidad para docentes y estudiantes. - Si la acción es de desaprobación el sílabo se actualiza a un estado en el que docentes y estudiantes no pueden usar el sílabo.

Tabla A- 7. Caso de uso aprobar sílabo

ANEXO 3. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL ACTOR COORDINADOR DE ASIGNATURA.



Nombre del Caso de Uso		Gestión de descripción de la asignatura
Actores		Coordinador de asignatura
Propósito		Insertar, editar la descripción de la asignatura
Resumen: El caso de uso empieza cuando el autor desea agregar o editar la descripción. El sistema le presentara las interfaces adecuadas para realizar esta acción.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.	
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Descripción de la asignatura.	
3	El sistema le presenta una interfaz en la cual el coordinador puede agregar o editar la información correspondiente a la descripción de la asignatura.	
4	En el caso de que el coordinador haya realizado el paso 3, el sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado o editado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).	
Post-condiciones		- Si la acción es guardar descripción se crea el registro. - Si la acción es editar descripción se actualiza el registro.

Tabla A- 8. Caso de uso gestión de descripción de la asignatura

Nombre del Caso de Uso	Gestión de objetivos generales
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar los objetivos generales de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el autor desea agregar, editar o eliminar los objetivos generales de la asignatura. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	

Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Objetivos generales.
3	El sistema le presenta al coordinador una interfaz con las siguientes opciones: agregar objetivos generales y visualizar la lista de los objetivos este último para editar o eliminar.
4	El coordinador agrega un objetivo general, puede editar y eliminar un registro ya existente.
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar objetivo, se crea el registro. - Si la acción es editar objetivo, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar objetivo, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 9. Caso de uso gestión de objetivos generales

Nombre del Caso de Uso	Gestión de contenidos
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar los contenidos de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar los contenidos de la asignatura. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Contenidos.
3	El sistema le presenta al coordinador una interfaz con las siguientes opciones: (Selección de un tema: Solo en el caso de que se trate de una asignatura de Libre elección u Optativas, agregar contenido y visualizar la lista de contenidos este último para editar o eliminar.)
4	El coordinador selecciona un tema solo en el caso de que se trate de una asignatura de Libre elección u Optativas caso contrario se omite este paso y se va directo al paso 5
5	El coordinador agrega un contenido para la asignatura, puede editar y eliminar un registro ya existente.
6	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar contenido, se crea el registro.

	- Si la acción es editar contenido, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar contenido, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 10. Caso de uso gestión de contenidos

Nombre del Caso de Uso		Gestión de recursos para el aprendizaje
Actores		Coordinador de asignatura
Propósito		Agregar, editar, eliminar los recursos para el aprendizaje.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea visualizar las aulas disponibles para impartir las clases, agregar, editar o eliminar los recursos de aprendizaje. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.	
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Recursos para el aprendizaje.	
3	El sistema le presenta al coordinador una interfaz con las siguientes opciones:(Espacios físicos: visualiza las aulas disponibles, agregar recurso y lista de recursos este último para editar o eliminar.)	
4	El coordinador agrega un recurso, puede editar y eliminar un registro ya existente.	
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).	
Post-condiciones		- Si la acción es guardar recurso, se crea el registro. - Si la acción es editar recurso, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar recurso, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 11. Caso de uso gestión de recursos para el aprendizaje

Nombre del Caso de Uso		Gestión de métodos de evaluación
Actores		Coordinador de asignatura
Propósito		Agregar, editar, eliminar los métodos de evaluación.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar los métodos de evaluación. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**	

1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Métodos de evaluación
3	El sistema le presenta al coordinador una interfaz con las siguientes opciones: Agregar métodos de evaluación y lista de métodos de evaluación este último para editar o eliminar.
4	El coordinador selecciona un método de evaluación, seguidamente ingresa un peso y si da clic en guardar se agrega el registro. Y a través de la lista que le presenta el sistema de los métodos de evaluación puede editar y eliminar un registro.
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
6	El sistema controla que la suma de los pesos de cada método de evaluación no sobrepase el total de 100 puntos.
Post-condiciones	- Si la acción es guardar método de evaluación, se crea el registro. - Si la acción es editar método de evaluación, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar método de evaluación, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 12. Caso de uso gestión de métodos de evaluación

Nombre del Caso de Uso	Gestión de bibliografía
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar bibliografía.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar la bibliografía. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Bibliografía.
3	El sistema le presenta al coordinador una interfaz con las siguientes opciones: Agregar bibliografía y lista de la bibliografía.
4	El coordinador ingresa la información, luego selecciona el tipo de bibliografía y si da clic en guardar se agrega el registro.
5	El sistema le presenta dos pestañas que contiene la lista de la bibliografía categorizada por: bibliografía básica y bibliografía complementaria. A través de estas listas el coordinador podrá editar y eliminar un registro.
6	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar bibliografía, se crea el registro. - Si la acción es editar bibliografía, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar bibliografía, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 13. Caso de uso gestión de bibliografía

Nombre del Caso de Uso	Copiar sílabos antiguos
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Visualizar y copiar sílabos antiguos con el fin de evitar al coordinador ingresar información repetida cada vez que existe un nuevo periodo lectivo.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea copiar un silabo de una asignatura de periodos pasados. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar. -El silabo actual aún no tiene que estar publicado por el director para que pueda copiar algún silabo. -El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Copiar sílabos antiguos. -Deben cargar solo la lista de sílabos de periodos anteriores que hayan sido revisados tanto por el coordinador como por el responsable de la asignatura.

Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la lista de los sílabos a copiar con su respectivo periodo lectivo, asignatura y nombre de tema en el caso de que lo tenga.
2	El coordinador selecciona un registro de la lista.
3	El sistema le presenta la interfaz que contiene el sílabo.
4	El coordinador ejecuta la acción Copiar silabo a través de un botón. En ese momento se copian cada uno de los registros
5	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue copiado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).

Post-condiciones	- Si la acción es copiar silabo, se crean los registros.

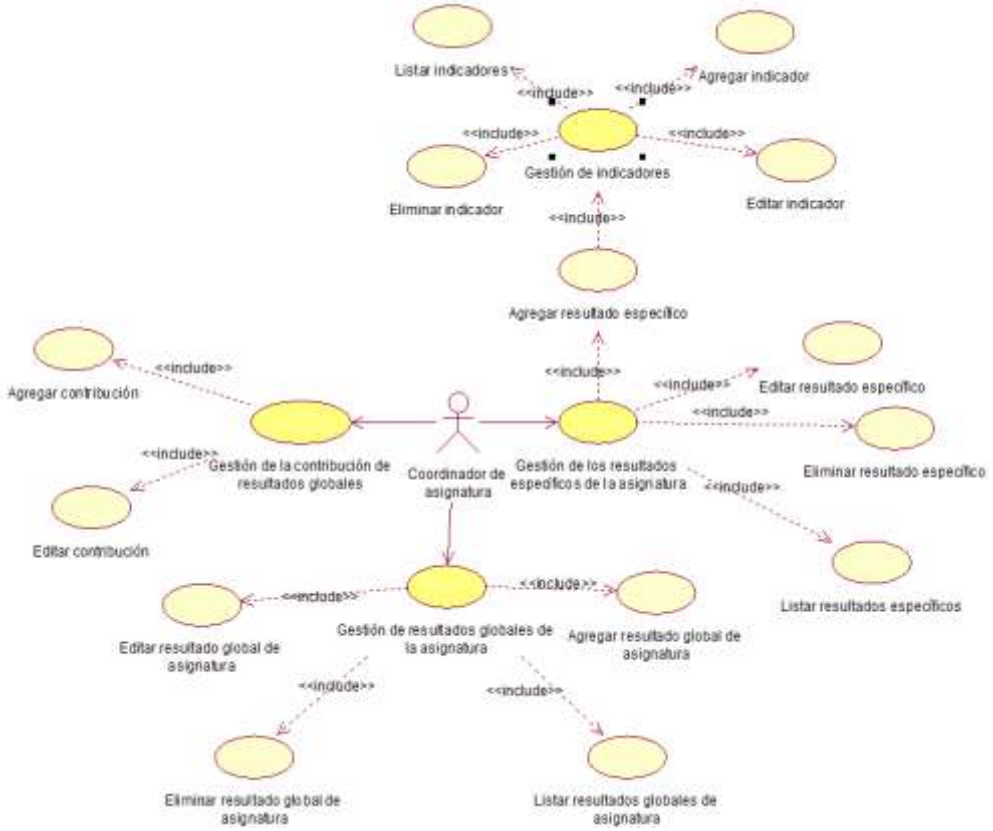
Tabla A- 14. Caso de uso copiar sílabos antiguos

Nombre del Caso de Uso	Publicar sílabo
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Publicar el silabo para que posteriormente pueda ser revisado por el responsable de asignaturas y hacer las respectivas observaciones.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador una vez que se haya gestionado todo el silabo desea publicar un silabo actual. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.

	Descripción del paso

Nro.	
1	El coordinador da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Publicar sílabo.
2	El sistema le presenta la interfaz que contiene el sílabo.
3	El coordinador ejecuta la acción Publicar silabo a través de un botón.
Post-condiciones	- Si la acción es de publicar el sílabo se actualiza a un estado de publicado que permitirá al responsable de asignaturas hacer las respectivas observaciones.

Tabla A- 15. Caso de uso publicar sílabo



Nombre del Caso de Uso	Gestión de los resultados específicos de la asignatura.
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar los resultados específicos de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar los resultados específicos de la asignatura. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.
Nro.	**Descripción del paso**

1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña de Resultados, selecciona Resultados específicos de la asignatura y se le presenta una nueva interfaz.
3	El coordinador selecciona un tema solo en el caso de que se trate de una asignatura de Libre elección u Optativas caso contrario se omite este paso y se va directo al paso 4
4	El coordinador agrega un resultado específico para la asignatura, el peso es opcional y si da clic en botón guardar se crea el registro.
5	El sistema le presenta la lista de los resultados específicos en donde el coordinador puede seleccionar un registro para editar o eliminar.
6	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar resultado, se crea el registro. - Si la acción es editar resultado, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar resultado, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 16. Caso de uso gestión de los resultados específicos de la asignatura.

Nombre del Caso de Uso	Gestión de indicadores.
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar los indicadores de un resultado específico.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar los indicadores de un resultado específico. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar. -Tiene que existir al menos un resultado específico.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la lista de los resultados específicos en donde el coordinador puede seleccionar un registro para ingresar un indicador.
2	El coordinador presiona en el botón que dice agregar o listar indicador.
3	El sistema le presenta una nueva interfaz en donde el coordinador puede agregar, editar o eliminar un indicador
	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar indicador, se crea el registro. - Si la acción es editar indicador, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar indicador, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 17. Caso de uso gestión de indicadores.

Nombre del Caso de Uso	Gestión de los resultados globales de la asignatura.

Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Agregar, editar, eliminar los resultados globales de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar, editar o eliminar los resultados globales de la asignatura. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.

Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña de Resultados, selecciona Resultados globales de la asignatura y se le presenta una nueva interfaz.
3	El coordinador selecciona un tema solo en el caso de que se trate de una asignatura de Libre elección u Optativas caso contrario se omite este paso y se va directo al paso 4
4	Previamente en el caso de que exista información el sistema le presenta al coordinador la lista de resultados globales de la facultad, luego agrega un resultado específico para la asignatura, una abreviatura y da clic en botón guardar.
5	El sistema le presenta la lista de los resultados globales en donde el coordinador puede seleccionar un registro para editar o eliminar.
6	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).

Post-condiciones	- Si la acción es guardar resultado global, se crea el registro. - Si la acción es editar resultado global, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar resultado global, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 18. Caso de uso gestión de los resultados globales de la asignatura.

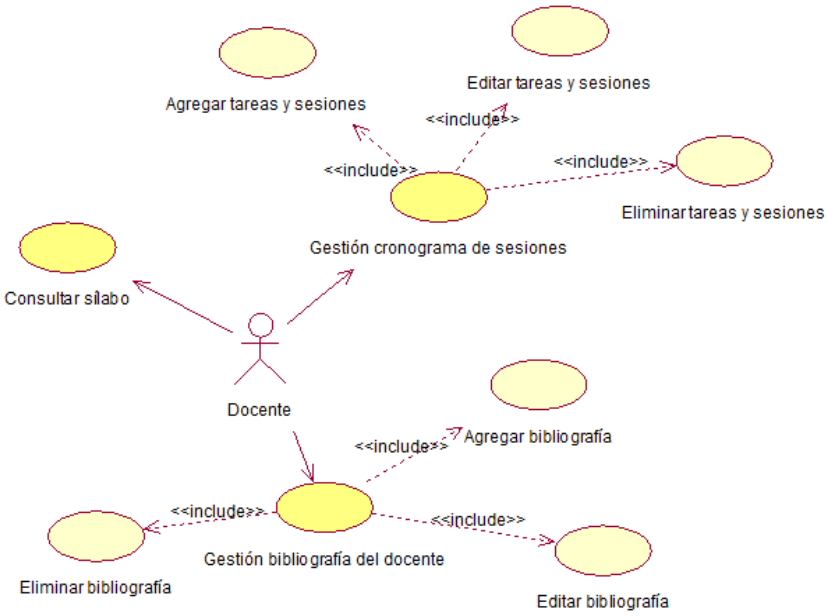
Nombre del Caso de Uso	Gestión de la contribución de resultados globales.
Actores	Coordinador de asignatura
Propósito	Establecer un valor de contribución de 1 a 3 entre un resultado específico y un resultado global, este valor puede ser agregado o editado.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el coordinador desea agregar o editar un valor de contribución entre un resultado específico y un resultado global. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El coordinador de asignatura debe estar autentificado ante el sistema. -El coordinador de asignatura debe escoger el rol que va desempeñar y seleccionar la asignatura que va gestionar.

Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al coordinador.
2	El coordinador da clic en la pestaña de Resultados, selecciona Tabla de contribución y

	se le presenta una nueva interfaz.
3	El coordinador selecciona un tema solo en el caso de que se trate de una asignatura de Libre elección u Optativas caso contrario se omite este paso y se va directo al paso 4
4	El sistema le presenta dos combos el uno contiene los resultados específicos y el otro los resultados globales.
5	El coordinador selecciona un elemento del primer combo y otro elemento del segundo combo, agrega el valor de contribución y presiona en el botón guardar
6	El sistema le presenta una tabla con los valores de contribución entre los resultados globales y resultados específicos.
7	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado o editado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar contribución, en el caso de que no existan los resultados se crea un registro caso contrario solo se actualiza el registro con el nuevo valor.

Tabla A- 19. Caso de uso gestión de la contribución de resultados globales

ANEXO 4. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL ACTOR DOCENTE.



Nombre del Caso de Uso	Consultar sílabo
Actores	Docente
Propósito	Visualizar toda la información del sílabo
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente tiene la necesidad de conocer toda la información del sílabo.	

Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y en uso.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El docente da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Consultar silabo.
2	El sistema le presenta una nueva interfaz que contiene toda la información del sílabo gestionada tanto por el coordinador como por el docente.
Post-condiciones	- ninguna

Tabla A- 20. Caso de uso consultar sílabo

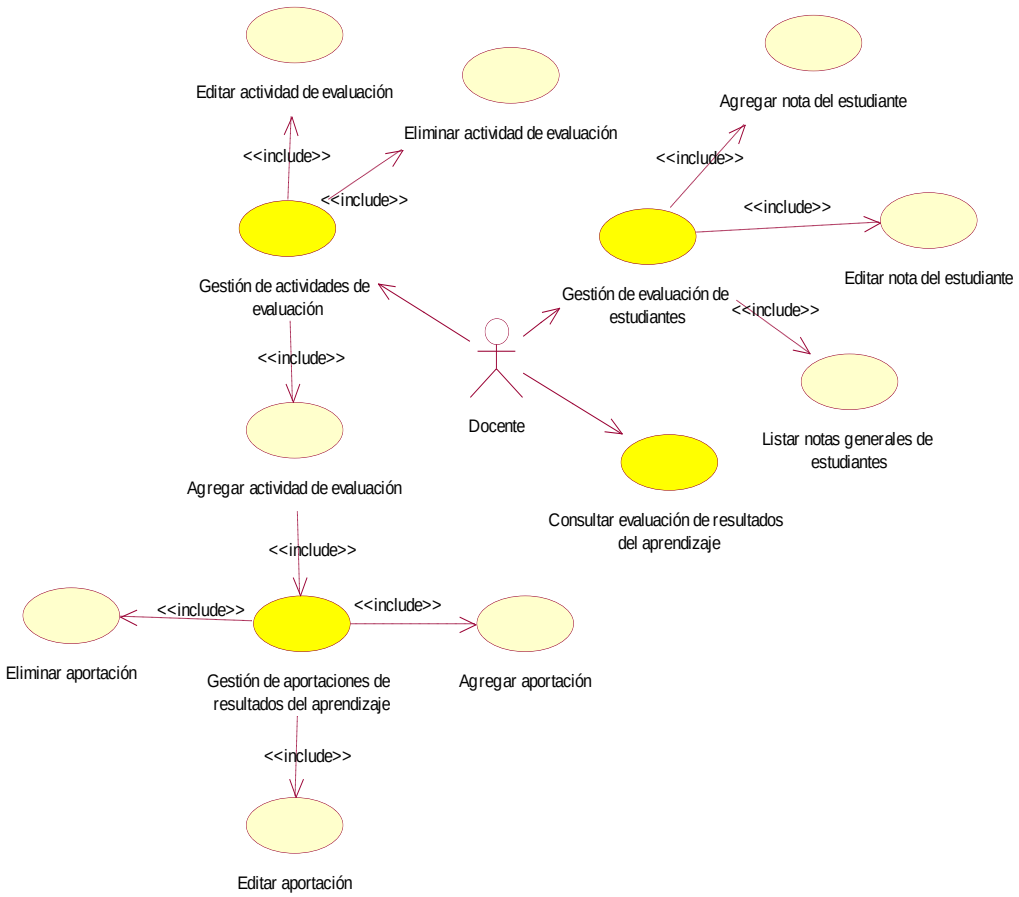
Nombre del Caso de Uso	Gestión cronograma de sesiones.
Actores	Docente
Propósito	Agregar, editar, eliminar tareas con sus respectivos números de sesiones de un contenido.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente desea agregar, editar o eliminar las tareas y numero de sesiones de un contenido. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	-El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y en uso. -El coordinador de asignatura debió crear al menos un contenido.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la lista de los contenidos en donde el docente puede seleccionar un registro para ingresar tareas y numero de sesiones.
2	El docente presiona en el botón que dice agregar o listar tareas.
3	El sistema le presenta una nueva interfaz en donde el docente puede agregar, editar o eliminar las tareas.
	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar tarea, se crea el registro. - Si la acción es editar tarea, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar tarea, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 21. Caso de uso gestión cronograma de sesiones**.**

Nombre del Caso de Uso	Gestión de bibliografía del docente
Actores	Docente
Propósito	Agregar, editar, eliminar bibliografía.

Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente desea agregar, editar o eliminar la bibliografía. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y en uso.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz correspondiente al docente.
2	El docente da clic en la pestaña del Silabo y selecciona Bibliografía del docente.
3	El sistema le presenta al docente una interfaz con las siguientes opciones: Agregar bibliografía y lista de bibliografías del docente.
4	El docente ingresa la información, luego selecciona el tipo de bibliografía y presiona en el botón guardar.
5	El sistema le presenta dos pestañas que contiene la lista de la bibliografía categorizada por: bibliografía básica y bibliografía complementaria. A través de estas listas el coordinador podrá editar y eliminar un registro.
6	El sistema le presenta un mensaje de confirmación (el registro fue agregado, editado o eliminado con éxito) o de rechazo (posibles problemas en la base de datos).
Post-condiciones	- Si la acción es guardar bibliografía, se crea el registro. - Si la acción es editar bibliografía, se actualiza el registro. -Si la acción es eliminar bibliografía, se cambia a un estado de no usado.

Tabla A- 22. Caso de uso gestión de bibliografía del docente



Nombre del Caso de Uso	Gestión de actividades de evaluación
Actores	Docente
Propósito	Agregar, editar y eliminar actividades de evaluación.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el sílabo es publicado y aprobado. El docente cuenta con métodos de evaluación (pruebas, talleres, tareas, trabajos, exposiciones, exámenes, etc.) que permiten la creación de actividades que evalúan los resultados específicos de la asignatura.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.

Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con las opciones para la gestión de actividades de evaluación (agregar, editar, eliminar y consultar).
2	El docente elije entre las diferentes opciones, en el caso de agregar una actividad de evaluación o una lista de actividades de evaluación ya creadas para el caso de editar o eliminar.
3	El sistema le presenta la interfaz dependiendo de la opción elegida en el paso 2.

4	El docente selecciona el tipo de método de evaluación y agrega una actividad relacionada a este método. Si la acción es editar o eliminación el docente selecciona la actividad de una lista.
5	El sistema carga la interfaz para la creación, editar o eliminación de actividad.
6	El docente realiza las acciones de gestión o puede cancelar.
7	El sistema le notifica si la acción ha tenido éxito o fracaso a través de mensajes (La actividad ha sido agregada, editada o eliminada exitosamente o la actividad no ha podido ser gestionada si se da un error).
8	El sistema controla internamente que la suma de pesos de las actividades relacionadas a un mismo método de evaluación no sobre el peso de dicho método.
Post-condiciones	- Si la acción es de creación de actividades de evaluación se crea el respectivo registro. - Si la acción es de editar la actividad de evaluación es actualizada en su descripción o peso. - Si la actividad es de eliminación la actividad de evaluación pasa a un estado de no usada. Es necesario que cuente con actividades de evaluación para asignar la aportación de resultados específicos a la evaluación del curso.

Tabla A- 23. Caso de uso gestión de actividades de evaluación

Nombre del Caso de Uso	Gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje
Actores	Docente
Propósito	Agregar, editar y eliminar aportaciones de resultados del aprendizaje.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente crea una actividad de evaluación. El sistema habilita la gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje. El decente elije dicha opción y se carga las diferentes opciones de gestión de aportaciones.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado. Debe existir por lo menos una actividad de evaluación.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con las opciones para la gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje (agregar, editar, eliminar y consultar).
2	El docente elije entre las diferentes opciones, en el caso de agregar una aportación debe seleccionar un resultado específico y asignarle un peso de aportación. Si las acciones son de editar o eliminación debe elegir la aportación de una lista de aportaciones relacionadas a la actividad de evaluación previamente seleccionada.
3	El sistema carga la interfaz para la creación, editar o eliminación de aportaciones.
4	El docente realiza las acciones de gestión o puede cancelar.
5	El sistema le notifica si la acción ha tenido éxito o fracaso a través de mensajes (La aportación ha sido agregada, editada o eliminada exitosamente o la aportación no ha podido ser gestionada si se da un error).
6	El sistema controla internamente que las aportaciones no se repitan es decir que el

	mismo resultado no aporte dos o más veces a la misma actividad. El sistema controla que la suma de las aportaciones no sobre pase el peso total de la actividad de evaluación.
Post-condiciones	- Si la acción es de creación de aportaciones de resultados de aprendizaje se crea el registro de la aportación. - Si la acción es de editar la aportación es actualizada en su resultado o su peso. - Si la actividad es de eliminación la aportación pasa a un estado de no usada. Es necesario que cuente con aportaciones de resultados de aprendizaje para realizar el seguimiento y cumplimiento del curso.

Tabla A- 24. Caso de uso gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje

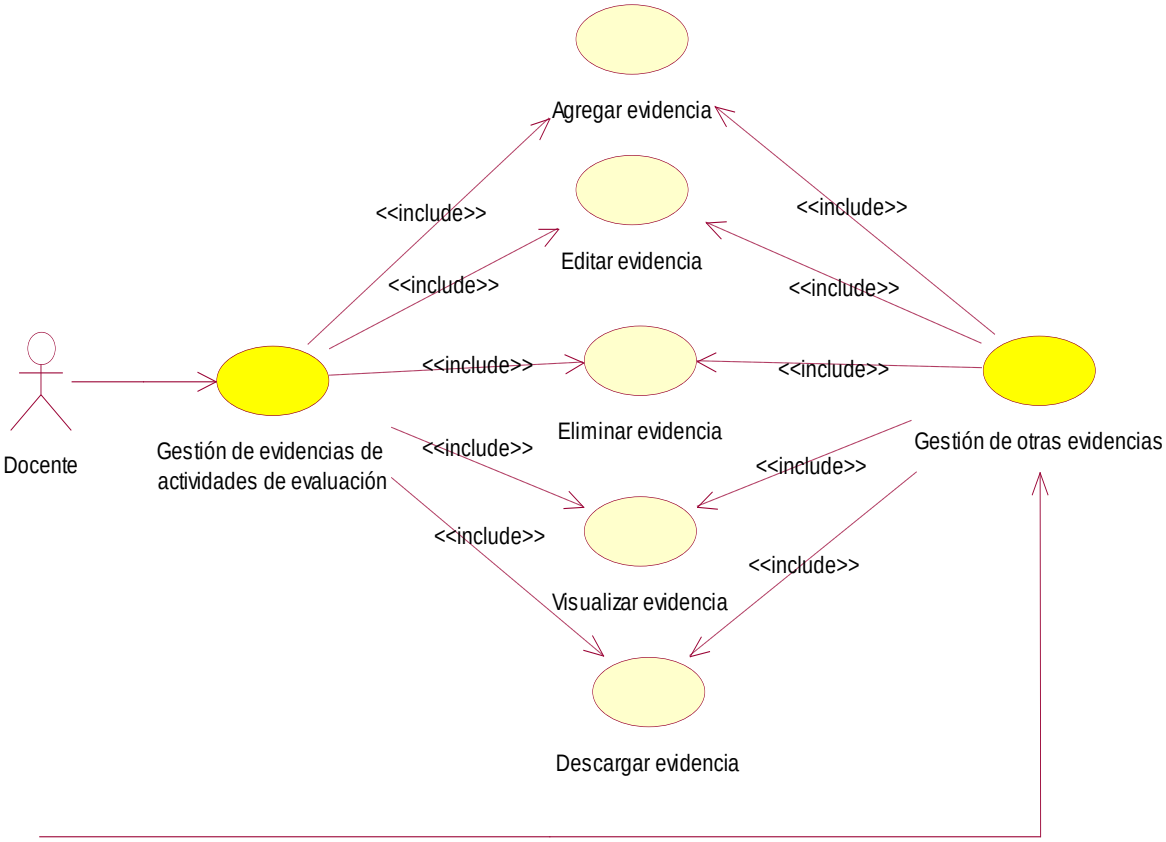
Nombre del Caso de Uso	Gestión de evaluación de estudiantes
Actores	Docente
Propósito	Agregar, editar y consultar las notas de estudiantes relacionadas a cada actividad de evaluación.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente crea una actividad de evaluación. El sistema presenta una lista de actividades de evaluación donde el docente elije que actividad va a evaluar.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado. Debe existir por lo menos una actividad de evaluación.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con las opciones para la gestión de evaluación de estudiantes (agregar, editar y consultar notas de evaluación).
2	El docente elije entre las diferentes actividades de evaluación y accede a la evaluación a través del botón evaluar a estudiantes.
3	El sistema carga la interfaz con la lista de estudiantes del curso y la información de la actividad de evaluación previamente seleccionada.
4	El docente selecciona el estudiante y agrega o edita la nota de evaluación.
5	El sistema le pide a través de notificaciones que guarde los cambios para evitar perdida de datos.
6	El sistema le notifica si la acción ha tenido éxito o fracaso a través de mensajes (Las notas de evaluación han sido agregadas o editadas exitosamente o las evaluaciones no ha podido ser gestionada si se da un error).
7	El sistema controla internamente que las notas de evaluación no sobrepasen el peso de la actividad de evaluación previamente seleccionada.
Post-condiciones	- Si la acción es de creación de notas de evaluación se crea el registro de la evaluación. - Si la acción es de editar las notas de evaluación son actualizadas en su calificación. Es necesario que cuente notas de evaluación

	para verificar y seguir el estado del curso.

Tabla A- 25. Caso de uso gestión de evaluación de estudiantes

Nombre del Caso de Uso	Consultar evaluación de resultados del aprendizaje.
Actores	Docente
Propósito	Verificar el cumplimiento de los resultados del aprendizaje. Corregir falencias en el método de enseñanza del docente.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente crea actividades de evaluación y le asigna aportaciones de resultados de aprendizaje a dichas actividades. Las evaluaciones de estudiantes alimentan la evaluación de estos resultados a través de un cálculo que relaciona las notas de estudiantes y los pesos de los resultados del aprendizaje.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado. Debe existir por lo menos una actividad de evaluación. Deben existir aportaciones de resultados del aprendizaje. Deben existir notas de evaluación de estudiantes.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción evaluación de resultados del aprendizaje.
2	El docente verifica el estado del curso revisando el cumplimiento de cada resultado del aprendizaje.
3	El sistema le presenta una tabla de evaluación que utiliza la colorimetría (rojo: malo, verde: bueno, azul: excelente, etc.) para indicar el estado de cada resultado del aprendizaje
Post-condiciones	-Ninguna

Tabla A- 26. Caso de uso consultar evaluación de resultados del aprendizaje.



Nombre del Caso de Uso	Gestión de evidencias de actividades de evaluación
Actores	Docente
Propósito	Agregar evidencia, editar evidencia, eliminar evidencia, visualizar evidencia y descargar evidencia.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente crea una actividad de evaluación. El sistema presenta una lista de actividades de evaluación donde el docente elije que actividad va a evidenciar.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado. Debe existir por lo menos una actividad de evaluación.

Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con las opciones para la gestión de evidencias de actividades de evaluación.
2	El docente elije entre las diferentes actividades de evaluación y accede a la gestión de evidencias a través del botón cargar evidencias de actividad.

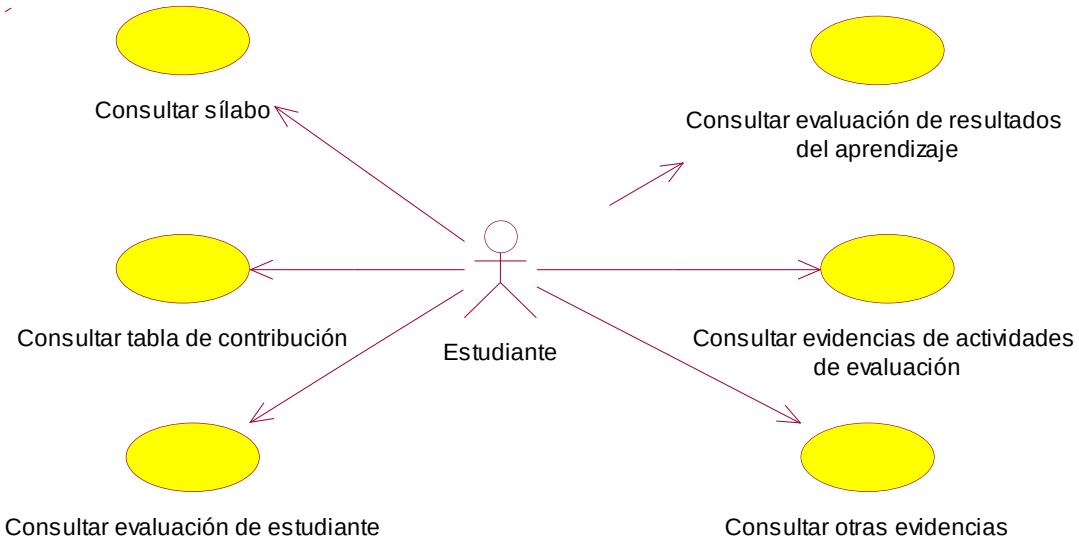
3	El sistema carga la interfaz con las opciones de carga, editar, eliminación, visualización y descarga de evidencias (alta, media y baja).
4	El docente elije entre las diferentes opciones para cada tipo de evidencia. Si es de carga, editar y eliminación se presenta una interfaz para ejecución de las acciones de gestión. Si se trata de visualización y descarga el sistema abre una pestaña nueva en el navegador.
5	El sistema le notifica si la acción ha tenido éxito o fracaso a través de mensajes (La evidencia ha sido agregada, editada o cargada exitosamente o la evidencia no ha podido ser gestionada si se da un error). En el caso de descargas y visualizaciones de evidencias el sistema carga la evidencia en una nueva pestaña o llama al gestor de descargas de cada navegador.
Post-condiciones	- Si la acción es de creación, editar o eliminación se actualiza la descripción, nombre y archivo de cada evidencia (alta, media y baja). Es necesario contar con evidencias para demostrar el cumplimiento de las actividades de evaluación.

Tabla A- 27. Caso de uso gestión de evidencias de actividades de evaluación

Nombre del Caso de Uso	Gestión de otras evidencias
Actores	Docente
Propósito	Agregar evidencia, editar evidencia, eliminar evidencia, visualizar evidencia y descargar evidencia.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el docente requiere agregar un documento que crea necesario para el correcto seguimiento del curso o un documento que sirve de apoyo para tareas académicas del estudiante (libros en formato pdf, imágenes de exámenes o pruebas, ejercicios, etc.).	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El docente debe estar autentificado ante el sistema. El docente debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar en la oferta de docentes del periodo lectivo actual. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con las opciones para la gestión de otras evidencias.
3	El sistema carga la interfaz con las opciones de carga, editar, eliminación, visualización y descarga de otras evidencias.
4	El docente elije entre las diferentes opciones. Si es de carga, editar y eliminación se presenta una interfaz para ejecución de las acciones de gestión. Si se trata de visualización y descarga el sistema abre una pestaña nueva en el navegador.
5	El sistema le notifica si la acción ha tenido éxito o fracaso a través de mensajes (La evidencia ha sido agregada, editada o cargada exitosamente o la evidencia no ha podido ser gestionada si se da un error). En el caso de descargas y visualizaciones de evidencias el sistema carga la evidencia en una nueva pestaña o llama al gestor de descargas de cada navegador.
Post-condiciones	- Si la acción es de creación, editar o eliminación se actualiza la descripción, nombre y archivo de cada evidencia.

Tabla A- 28. Caso de uso gestión de otras evidencias

ANEXO 5. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL ACTOR ESTUDIANTE.



Nombre del Caso de Uso		Consultar sílabo
Actores		Estudiante
Propósito		Presentar información de la asignatura, ayudando a verificar la consecución de las propuestas para el desarrollo del curso.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de consultar sílabo	
2	El estudiante revisa la información presentada.	
3	El sistema le presenta el sílabo con la opción de imprimir sílabo.	
Post-condiciones		-Ninguna

Tabla A- 29. Caso de uso consultar sílabo

Nombre del Caso de Uso	Consultar tabla de contribución
Actores	Estudiante
Propósito	Presentar información con las aportaciones que tiene los resultados globales con los resultados específicos de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como

	matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de consultar tabla de contribución
2	El estudiante revisa la información presentada.
3	El sistema le presenta la tabla de contribución con la opción de imprimir tabla.
Post-condiciones	-Ninguna

Tabla A- 30. Caso de uso consultar tabla de contribución

Nombre del Caso de Uso	Consultar evaluación de estudiante
Actores	Estudiante
Propósito	Presentar información del estado del estudiante en cada actividad de evaluación, así como sus respectivas notas de aportación dependiendo de la forma de evaluación de la asignatura.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de evaluación de estudiantes.
2	El estudiante revisa la información presentada.
3	El sistema le presenta dos tablas, una con información de las actividades de evaluación del estudiante y la otra con las notas acumuladas para cada aporte (Interciclo, examen final, aprovechamiento1, aprovechamiento2, etc.). Dependiendo de la forma de evaluación de la asignatura.
Post-condiciones	-Ninguna

Tabla A- 31. Caso de uso consultar evaluación de estudiante

Nombre del Caso de Uso	Consultar evaluación de resultados del aprendizaje.
Actores	Estudiante
Propósito	Presentar información del estado del curso.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de evaluación de resultados del aprendizaje.

2	El estudiante revisa la información presentada.
3	El sistema le presenta la tabla de evaluación de resultados del aprendizaje que incluye la colorimetría (rojo: mal, verde: bien, azul: excelente, etc.) que indica el grado de cumplimiento de cada resultado del aprendizaje en el curso.
Post-condiciones	-Ninguna

Tabla A- 32. Caso de uso consultar evaluación de resultados del aprendizaje

Nombre del Caso de Uso	Consultar evidencias de actividades de evaluación.
Actores	Estudiante
Propósito	Descargar y visualizar las evidencias de cada actividad de evaluación del curso.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de consultar evidencias de actividades de evaluación. El sistema carga la lista de actividades de evaluación con las opciones de descarga y visualización para cada tipo de evidencia (alta, media y baja).
2	El estudiante selecciona la opción que desee.
3	El sistema abre una nueva pestaña con la información en el caso de visualizar o llama al gestor de descargas de cada navegador.
Post-condiciones	-Ninguna

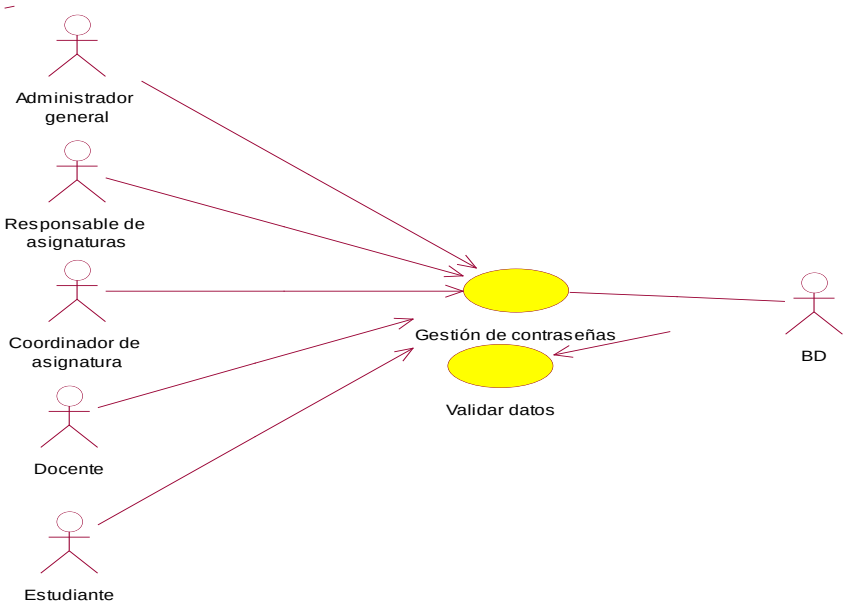
Tabla A- 33. Caso de uso consultar evidencias de actividades de evaluación

Nombre del Caso de Uso	Consultar otras evidencias
Actores	Estudiante
Propósito	Descargar y visualizar otras evidencias.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el estudiante accede al portafolio electrónico del curso.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	El estudiante debe estar autentificado ante el sistema. El estudiante debe pertenecer a la Universidad de Cuenca y constar como matriculado. El sílabo debe estar en un estado de publicado, aprobado y usado.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de consultar otras evidencias. El sistema carga la lista de otras evidencias con sus respectivas opciones de descarga y visualización.
2	El estudiante selecciona la opción que desee.
3	El sistema abre una nueva pestaña con la información en el caso de visualizar o llama al gestor de descargas de cada navegador.

Post-condiciones	-Ninguna

Tabla A- 34. Caso de uso consultar otras evidencias

ANEXO 6. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO ADICIONALES (GESTIÓN DE LAS CUENTAS DE USUARIO, NOTIFICACIONES ENTRE COORDINADORES Y RESPONSABLES DE ASIGNATURA, CONSULTA DE PORTAFOLIOS ANTIGUOS Y EL ACCESO AL SISTEMA).



Nombre del Caso de Uso	Gestión de contraseñas
Actores	Administrador, responsable de asignatura, coordinador de asignaturas, docente y estudiante.
Propósito	Editar la contraseña de acceso al sistema portafolio electrónico de curso.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el usuario (Administrador, responsable de asignatura, coordinador de asignaturas, docente y estudiante.) ingresa al sistema.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	Cumplir un rol dentro del sistema portafolio electrónico de curso.

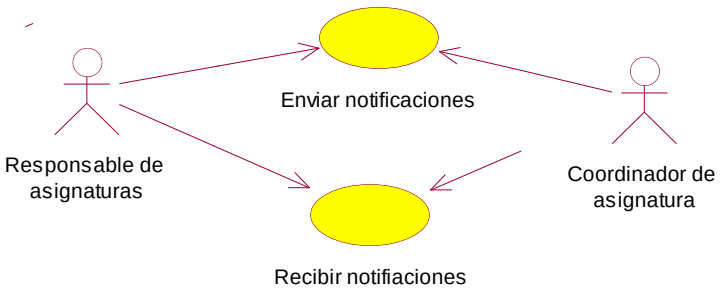
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le presenta la interfaz con la opción de editar cuenta.
2	El estudiante selecciona la opción.
3	El sistema le pide que ingrese la contraseña anterior y una nueva contraseña.
4	El usuario ingresa datos y ejecuta la acción de editar a través del botón confirmar.
5	El sistema le notifica del cambio utilizando mensajes de aceptación (la contraseña ha sido cambiada exitosamente) o mensajes de rechazo (La gestión no puede realizarse

	debido a errores).
6	El sistema controla internamente que las contraseñas cumplan con los requisitos de longitud y coincidencia. Si el sistema detecta al mal manejo de las contraseñas cerrara la sesión del usuario.
Post-condiciones	- Si la acción tiene éxito se actualiza la información del usuario. - Si la acción fracasa la sesión se cerrara automáticamente.

Tabla A- 35. Caso de uso gestión de contraseñas

Nombre del Caso de Uso	Validar datos
Actores	Base de datos
Propósito	Verificar cambios. Editar contraseña.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el usuario (Administrador, responsable de asignatura, coordinador de asignaturas, docente y estudiante.) gestiona la contraseña de acceso al sistema.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	Ejecutar la acción confirmar cambio de contraseña
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema le envía una consulta de coincidencia de contraseña a la base de datos
2	La base de datos responde afirmativamente con el cambio de contraseña o envía un mensaje de error provocando el cierre de sesión.
Post-condiciones	- Si la acción tiene éxito se actualiza la información del usuario. - Si la acción fracasa la sesión se cerrara automáticamente.

Tabla A- 36. Caso de uso validar datos



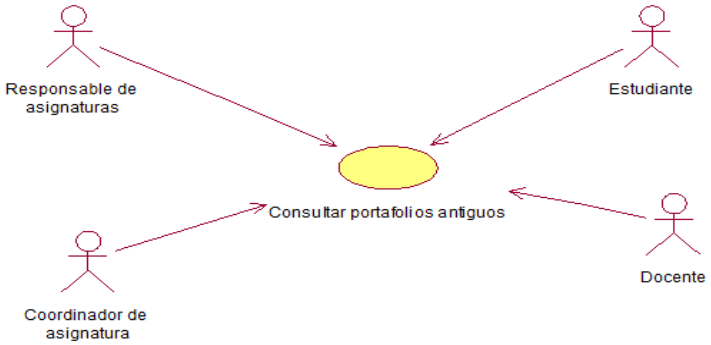
Nombre del Caso de Uso	Enviar notificaciones
Actores	Responsable de asignaturas y coordinador de asignaturas.
Propósito	Sincronizar la comunicación entre los dos usuarios, para una correcta gestión del sílabo.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el usuario (responsable de asignatura o coordinador de asignaturas) aprueba el sílabo o publica el sílabo respectivamente.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	Responsable de asignaturas y coordinador de

	asignaturas deben autentificarse ante el sistema.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema presenta la opción notificaciones del sistema al responsable de asignaturas y coordinador de asignaturas.
2	El responsable de asignaturas o el coordinador de asignaturas crean una notificación.
3	El sistema envía la notificación según sea el caso. Si envía el coordinador de asignatura la notificación es recibida por el responsable de asignatura y viceversa.
4	El sistema alerta al responsable de asignaturas o al coordinador de asignaturas con una notificación.
Post-condiciones	- Si la acción tiene éxito se crea la notificación para cada usuario. - Si la acción fracasa la notificación es abortada.

Tabla A- 37. Caso de uso enviar notificaciones

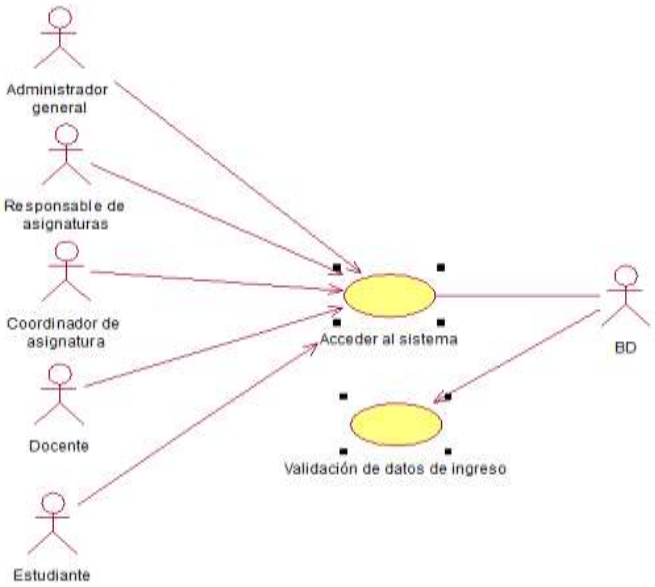
Nombre del Caso de Uso	Recibir notificaciones
Actores	Responsable de asignaturas y coordinador de asignaturas.
Propósito	Sincronizar la comunicación entre los dos usuarios, para una correcta gestión del sílabo.
Resumen: El caso de uso empieza cuando el usuario (responsable de asignatura o coordinador de asignaturas) envía una notificación.	
Flujo Normal de Eventos	
Precondiciones	Responsable de asignaturas y coordinador de asignaturas deben autentificarse ante el sistema.
Nro.	**Descripción del paso**
1	El sistema presenta la opción notificaciones del sistema al responsable de asignaturas y coordinador de asignaturas.
2	El responsable de asignaturas o el coordinador de asignaturas seleccionan la opción leer notificaciones.
3	El sistema presenta la notificación.
Post-condiciones	- Si la acción tiene éxito la notificación es actualizada a un estado de leída. - Si la acción fracasa la notificación se mantiene como no leída

Tabla A- 38. Caso de uso recibir notificaciones



Nombre del Caso de Uso		Consultar portafolios antiguos
Actores		Coordinador de asignatura Responsable de asignaturas Docente Estudiante
Propósito		Consultar los portafolios antiguos de las diferentes asignaturas con el fin de que los autores puedan tener una referencia al momento de realizar la gestión de un portafolio actual.
Resumen: El caso de uso empieza cuando los autores desean consultar portafolios antiguos. El sistema se encargara de presentar las interfaces adecuadas para realizar las diferentes acciones.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		-Los autores deben estar autentificados ante el sistema. -Deben cargar solo la lista de portafolios de periodos antiguos que hayan sido revisados tanto por el coordinador como por el responsable de la asignatura.
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema les presenta la lista de todos los sílabos con su respectivo periodo lectivo, asignatura, carrera y facultad.	
2	Los autores seleccionan un registro de la lista y presionan sobre el botón abrir portafolio.	
3	El sistema les presenta una nueva interfaz en donde tienen que seleccionar el grupo que desean consultar.	
	Una vez realizado el paso anterior el sistema les presenta el portafolio que contiene tres pestañas para visualizar por separado el sílabo, evaluación y evidencias, cada uno de estos con sus respectivos enlaces para que los autores puedan consultar lo que creyeran conveniente	
Post-condiciones		- ninguna

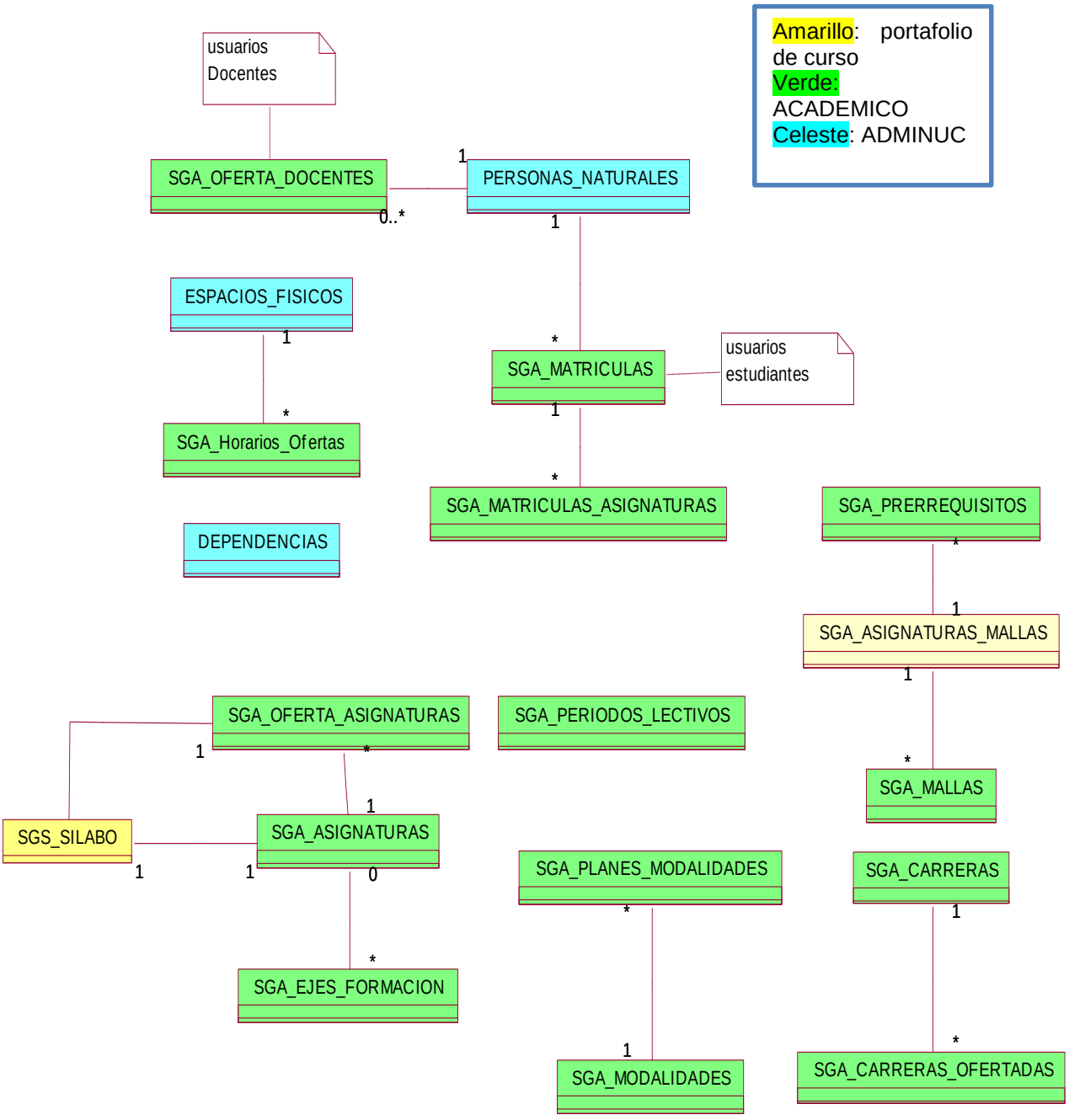
Tabla A- 39. Caso de uso consultar portafolios antiguos



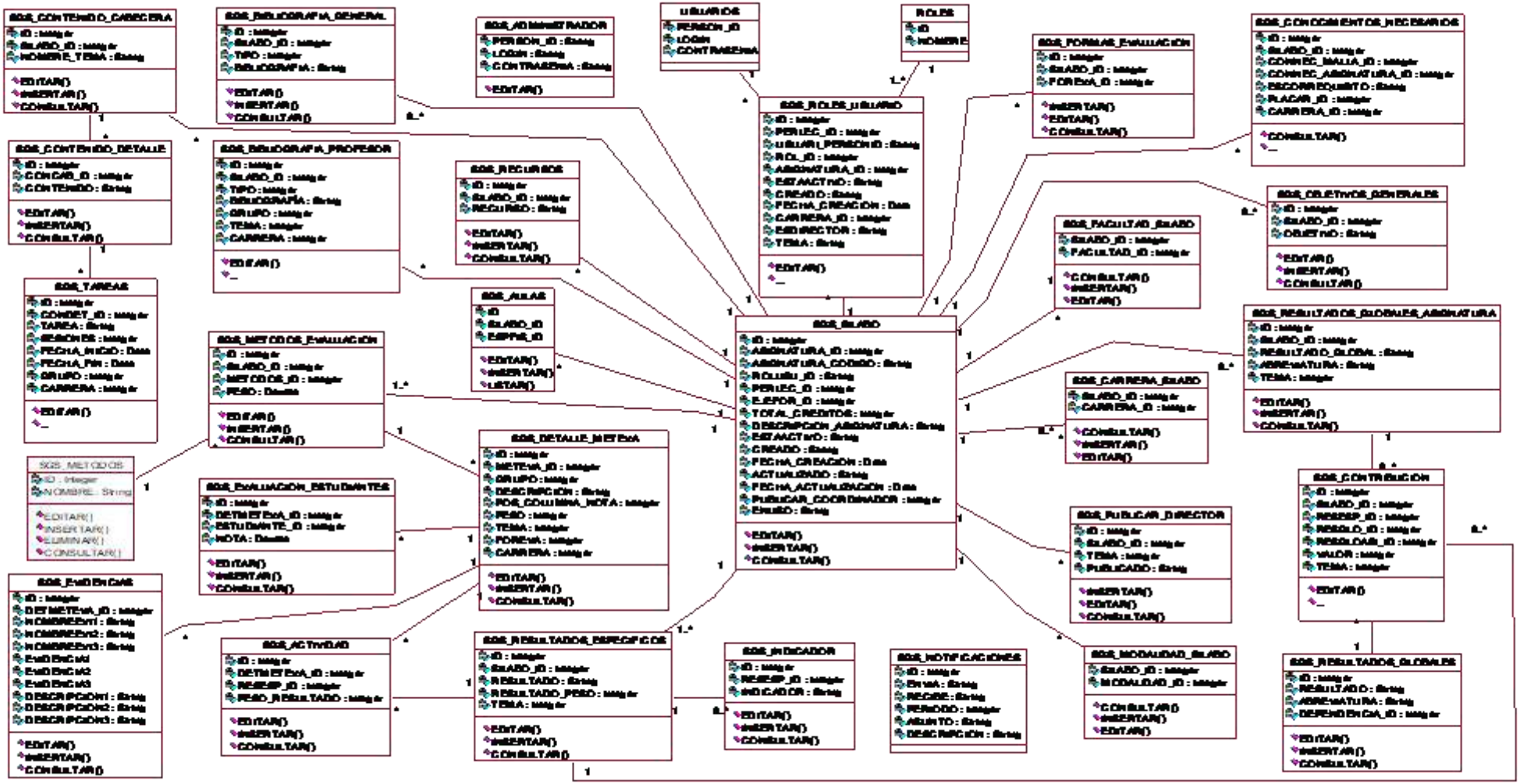
Nombre del Caso de Uso		Acceder al sistema
Actores		Coordinador de asignatura Responsable de asignaturas Docente Estudiante Base de datos
Propósito		Gestionar e interactuar con el sistema.
Resumen: El caso de uso empieza cuando los autores desean acceder al sistema.		
Flujo Normal de Eventos		
Precondiciones		Los autores deben tener una cuenta creada y almacenada en la base de datos
Nro.	**Descripción del paso**	
1	El sistema le presenta una interfaz donde requiere de un usuario y contraseña.	
2	Los autores ingresan el usuario, contraseña y pueden presionar el botón aceptar o la tecla Enter.	
3	En ese momento la base de datos hace la respectiva validación de los datos ingresados con la información que realmente existe en sus tablas.	
4	Si un usuario no existe se exhibe un mensaje de error y regresa al paso 1	
Post-condiciones		- El usuario accede al sistema, y tendrá acceso a sus funcionalidades específicas.
Prototipo		Anexo pantalla acceder al sistema.

Tabla A- 40. Caso de uso acceder al sistema

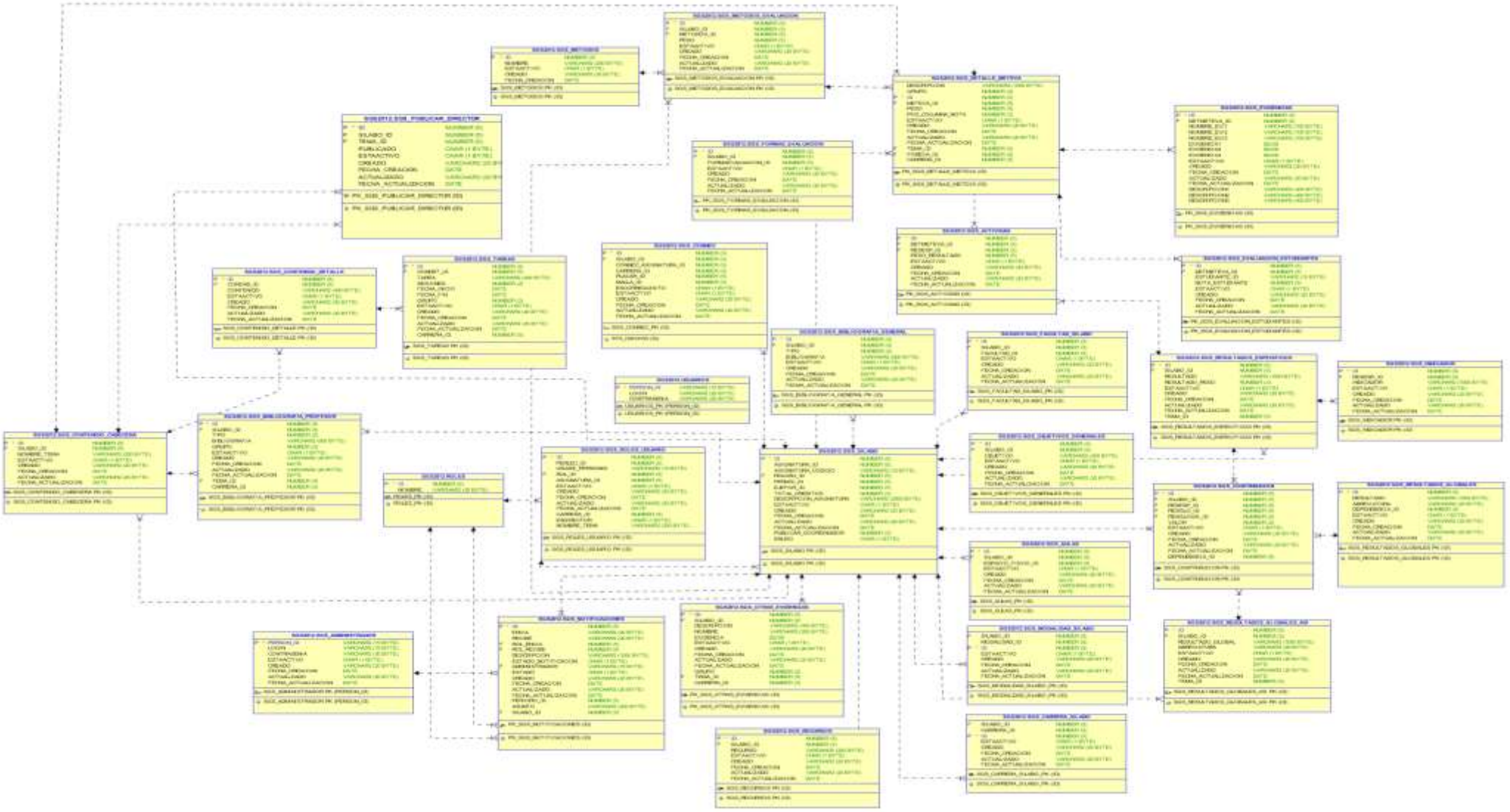
ANEXO 7. DIAGRAMA DE CLASES, SISTEMAS EXTERNOS AL PORTAFOLIO DE CURSO.


Amarillo: portafolio de curso
Verde: ACADEMICO
Celeste: ADMINUC
usuarios Docentes
SGA_OFERTA_DOCENTES
PERSONAS_NATURALES
ESPACIOS_FISICOS
SGA_MATRICULAS
usuarios estudiantes
SGA_Horarios_Ofertas
SGA_MATRICULAS_ASIGNATURAS
SGA_PRERREQUISITOS
DEPENDENCIAS
SGA_ASIGNATURAS_MALLAS
SGA_OFERTA_ASIGNATURAS
SGA_PERIODOS_LECTIVOS
SGA_MALLAS
SGS_SILABO
SGA_ASIGNATURAS
SGA_PLANES_MODALIDADES
SGA_CARRERAS
SGA_EJES_FORMACION
SGA_MODALIDADES
SGA_CARRERAS_OFERTADAS

ANEXO 8. DIAGRAMA DE CLASES DEL SISTEMA PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO



ANEXO 9. MODELO DE DATOS DEL SISTEMA PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO



ANEXO 10. MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA PORTAFOLIO ELECTRONICO DE CURSO

1. Introducción

El SPC o portafolio electrónico del curso, es una herramienta que almacena muestras de todas las actividades de aprendizaje. Estas actividades son documentos útiles para que un profesor pueda evaluar y evidenciar los resultados o logros de aprendizaje que han alcanzado los estudiantes durante sus estudios, así como al final de la carrera. Un portafolio de curso focaliza el aprendizaje de los alumnos y mejora la calidad de enseñanza. Esto se logra a través del trabajo del profesor, quien es el responsable de corregir aquellos aspectos en los cuales los alumnos presenten falencias. Además con esta herramienta, el docente demostrará el avance y la calidad de las clases impartidas.
El siguiente manual detalla el funcionamiento del sistema *Portafolio Electrónico del Curso.* Es de importancia leer el manual para evitar confusiones al momento de usar el sistema.

2. Autenticación del sistema

Al desplegar la aplicación en el navegador el sistema presenta la interfaz de autenticación (ver figura 1) , en esta se debe ingresar el login y la contraseña proporcionadas.

Figura 1. Interfaz de autenticación.

Si el ingreso es fallido el sistema presenta una notificación indicando que el usuario o la contraseña están mal ingresadas o no coinciden(ver figura 2). Otro error que se presenta en la autenticación es el ingreso incorrecto de datos el sistema portafolio de curso verifica que el login sea un numero de cedula del usuario y que la contraseña tenga entre 6 y 20 caracteres.

Figura 2. Interfaz de autenticación, Error de autenticación.

Es importante recordar que el sistema solo permite el ingreso a personas que estudian o trabajan en la Universidad de Cuenca. Las contraseñas de ingreso en una primera instancia son el número de cedula del usuario, por lo que es recomendable que una vez ingresado al sistema se cambie de contraseña.

Cuando la autenticación tiene éxito el sistema le presenta la interfaz de bienvenida (ver figura 3).

Figura 3. Interfaz de bienvenida.

La interfaz de bienvenida le presenta al usuario un menú principal en el que están habilitados los roles que debe cumplir el usuario dentro del portafolio de curso (ver figura 4). Si el usuario tiene roles a cumplir dentro de estos están desplegadas las tareas a realizar. En el caso de coordinadores de asignaturas, docentes y estudiantes se despliegan las asignaturas que deben coordinar, gestionar o consultar.

Figura 4. Menú principal desplegado.

Es recomendable que el usuario cambie de contraseña al ingresar al sistema. Recuerde que en una primera instancia la cédula del usuario es la contraseña de ingreso. En el momento de cambiar la contraseña el sistema se reinicia y le pide que ingrese nuevamente.
Para cambiar la contraseña, ingrese al sistema seleccione una tarea en el menú principal y se cargará una interfaz con opciones de gestión (ver figura 5).

Figura 5. Interfaz de gestión.

En la parte superior derecha del menú se encuentra el nombre de usuario al seleccionar se despliega una ventanilla para realizar la gestión de contraseña (ver figura 6).

Figura 6. Ventanilla de gestión de contraseñas.

Seleccione la opción editar contraseña y se cargara la gestión de contraseñas. Ingresamos la contraseña anterior y la nueva y el sistema reiniciara sesión (ver figura 7). Realizamos nuevamente el proceso de autenticación con la contraseña nueva.

Figura 7. Gestión de contraseñas.

Este es el proceso inicial para autenticarse en el sistema, el cambio de contraseña no es obligatorio pero por seguridad es recordable ejecutarlo.

3. Ayuda del sistema

Para acceder a la ayuda del sistema se ejecuta el botón ubicado en la parte superior derecha de cada interfaz de usuario. Al accionar el botón este despliega la interfaz de ayuda (ver figura 8).

Figura 8. Interface ayuda del sistema.

4. Roles del sistema

A continuación se explica las diferentes acciones que pueden realizar los usuarios dependiendo del rol que cumplen en el sistema.

4.1. Usuario administrador

Las tareas que puede realizar el administrador son gestión académica y gestión del sistema (ver figura 9).

Figura 9. Tareas administrador.

4.1.1. Gestión académica

Al realizar clic sobre el enlace

se carga la interfaz de gestión académica con el respectivo menú de acciones (ver figura 10).

Figura 10. Menú gestión académica.

Al seleccionar la opción del menú

despliega las opciones para la gestión de coordinadores (ver figura 11).

Figura 11. Opciones para la gestión de coordinadores.

Al hacer clic en la opción

se carga la interfaz de gestión (ver figura 12).

Figura 12. Interfaz de gestión de coordinadores.

4.1.1.1. Agregar coordinador

Para agregar un coordinador ingresamos la cedula del docente en el campo Cédula del docente y ejecutamos el botón . Esta acción carga las asignaturas que imparte el docente en el ciclo actual.

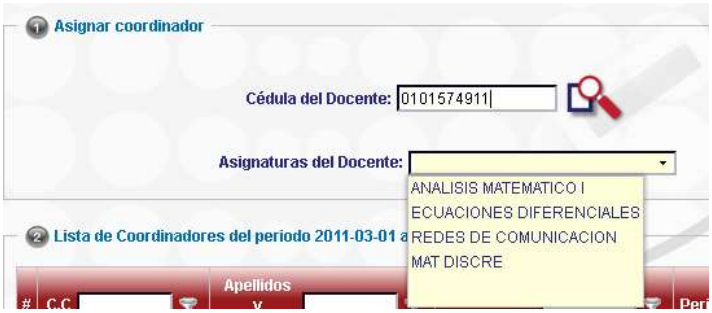


Figura 13. Agregar coordinador.

Seleccionamos una asignatura y el sistema despliega una ventanilla con datos del docente y la asignatura que va a coordinar (ver figura 14).

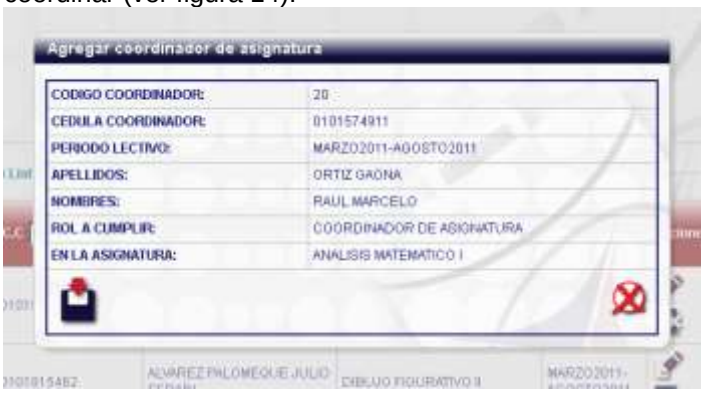


Figura 14. Ventanilla agregar coordinador, datos del coordinador.

Al dar clic en el botón se guarda el coordinador en la base de datos, o el botón para cancelar.

El éxito de esta transacción es mostrado por un mensaje de aceptación (ver figura 15), damos clic en el botón .

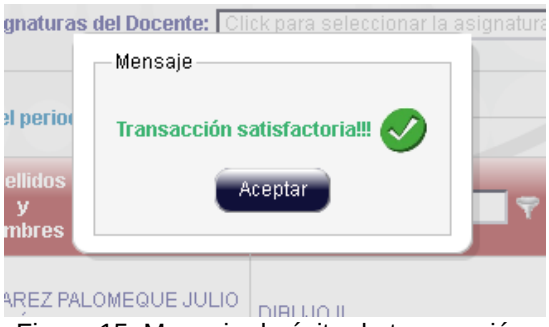


Figura 15. Mensaje de éxito de transacción.

Se puede verificar la inserción consultando la lista de coordinadores.

Figura 16. Lista de coordinadores del periodo actual.

4.1.1.2. Editar coordinador

Nos ubicamos en la lista de coordinadores del periodo actual y en la columna acciones ejecutamos el botón . Dependiendo del coordinador seleccionado. Este carga la interfaz de editar de coordinadores (ver figura 17).

Figura 17. Ventanilla para la editar de coordinadores

Se puede editar la asignatura dando clic en el combo este despliegas las asignaturas que imparte el docente.

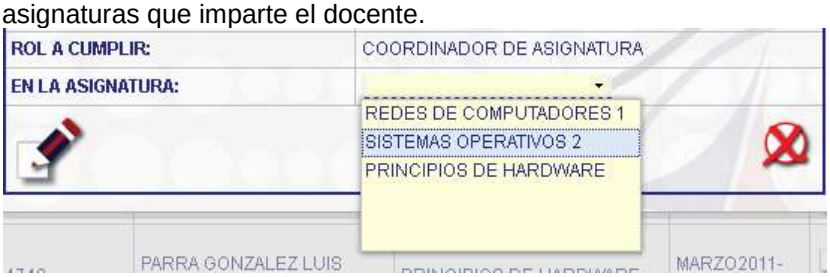


Figura 18. Combo para editar asignatura de coordinador.

Seleccionamos la asignatura y ejecutamos el botón para confirmar la acción, o el botón para cancelar.

4.1.1.3. Eliminar coordinador

Seleccionamos el botón en la fila del coordinador que se encuentra en la lista de coordinadores del periodo lectivo actual. Esta acción carga la interfaz de eliminación de coordinador.

Figura 19. Ventanilla eliminar coordinador.

Ejecutamos el botón para eliminar el coordinador, o el botón para cancelar.

4.1.1.4. . Listar coordinadores

Podemos listar todos los coordinadores y verificar sus estados accediendo en la opción

del menú coordinadores. La interfaz que se despliega es la siguiente.

#	C.C	Apellidos y nombres	Asignatura a coordinar	Periodo lectivo	Estado
0	0101815462	ALVAREZ PALOMEQUE JULIO EFRAÍN	DIBUJO FIGURATIVO II	MARZO2012-AGOSTO2012	S
1	0104238092	PANORA CHACHA JUAN CARLOS	LIBRE ELECCIÓN II	MARZO2012-AGOSTO2012	S
2	0104238092	PANORA CHACHA JUAN CARLOS	DIBUJO II	MARZO2012-AGOSTO2012	S
3	0102214749	PARRA GONZALEZ LUIS OTTO	REDES DE COMPUTADORES 1	MARZO2011-AGOSTO2011	S
4	0102068855	CARVALLO VEGA JUAN PABLO	PRINCIPIOS DE HARDWARE	MARZO2012-AGOSTO2012	S
5	0101574911	ORTIZ GAONA RAUL MARCELO	ECUACIONES DIFERENCIALES	MARZO2011-AGOSTO2011	S
6	0101815462	ALVAREZ PALOMEQUE JULIO EFRAÍN	DIBUJO II	MARZO2011-AGOSTO2011	S
7	0101815462	ALVAREZ PALOMEQUE JULIO EFRAÍN	DIBUJO FIGURATIVO II	MARZO2011-AGOSTO2011	S

Figura 20. Lista de coordinadores.

Aquí encontramos todos los coordinadores y se los puede filtrar por cedula, apellidos, asignaturas que coordinan, periodo lectivo y estado.

4.1.1.5. Agregar responsable de asignaturas

Al seleccionar la opción del menú

se despliega las opciones para la gestión de responsables.

Figura 21. Opciones para la gestión de responsables.

Al hacer clic en la opción

se carga la interfaz de gestión (ver figura 22).

Figura 22. Interfaz de gestión de responsables.

Para agregar un responsable seleccionamos la facultad a la que pertenece el responsable.

Figura 23. Selección de facultad de responsable de asignatura.

Al seleccionar la facultad se carga la lista de docentes de dicha facultad (ver figura 24) y seleccionamos al docente que realizara el rol de responsable de asignatura. La selección la hacemos haciendo clic en la fila del docente.

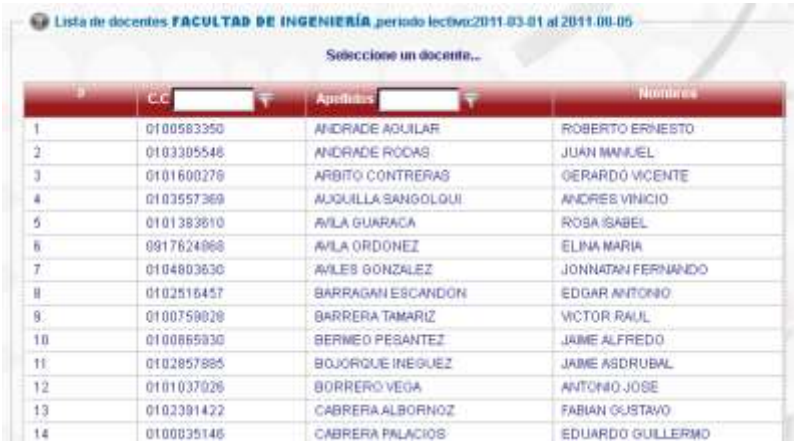


Figura 24. Lista de docentes por facultad.

Al seleccionar el docente se carga la interfaz para la gestión de asignaturas a dirigir.

Figura 25. Interfaz para la asignación de materias.

Seleccionamos las materias y presionamos el botón

. Con esta acción le asignamos la asignatura al responsable.

Figura 26. Selección de asignaturas.

El asignar no significa que ya está guardado en la base de datos debemos dar clic en el botón que se encuentra en la parte inferior para proceder a guardar.

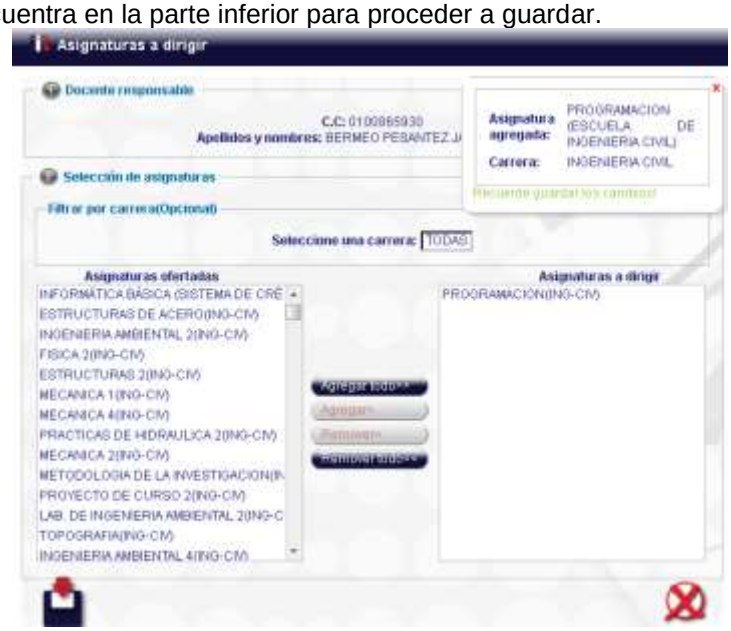


Figura 27. Asignación de materias a dirigir.

Se recomienda guardar una vez asignado todas las materias que dirigirá el responsable de asignaturas.

4.1.1.6. Eliminar responsable de asignaturas

El proceso para eliminar responsable se basa en remover materias asignadas antes al responsable. Se elimina con el botón y aplicando la acción de guardado .

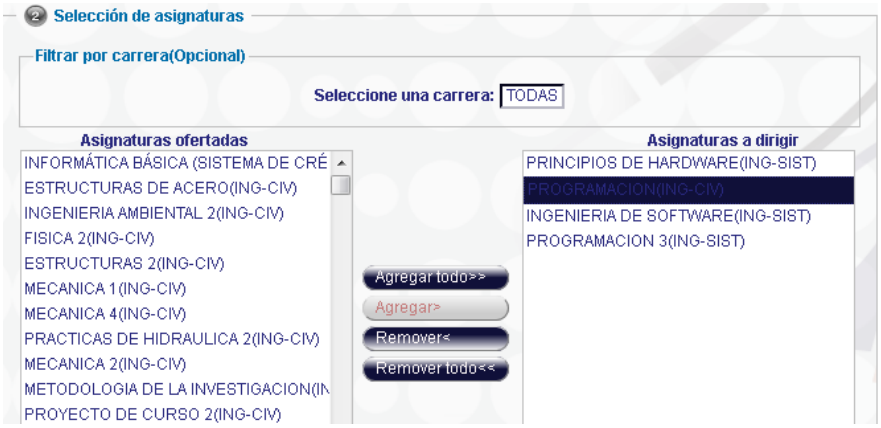


Figura 28. Eliminación de asignaciones.

4.1.1.7. Listar responsables de asignaturas

Si se desea listar todos los responsables de asignaturas se elige la opción

en el menú responsable.

Figura 29. Lista de responsables de asignaturas.

4.1.1.8. Agregar resultados globales

Al seleccionar la opción del menú

se despliega las opciones para la gestión de resultados globales.

Figura 30. Opciones para la gestión de responsables.

Al hacer clic en la opción

se carga la interfaz de gestión.

Figura 31. Interfaz de gestión de resultados globales.

Para agregar un resultado global seleccionamos primero la facultad a la que pertenece el resultado global.

Figura 32. Lista de facultades.

Seleccionamos la facultad y se habilitan las opciones para agregar el resultado, además se listan los resultados ya existentes.

Figura 33. Opciones para gestionar los resultados globales.

Ingresamos la descripción del resultado y una abreviatura para su rápida identificación y procedemos aguardar el resultado ejecutando el botón .

Figura 34. Ingreso de resultado global.

Se puede verificar el ingreso buscando el resultado global en la lista de resultados globales de la facultad (ver figura 35).

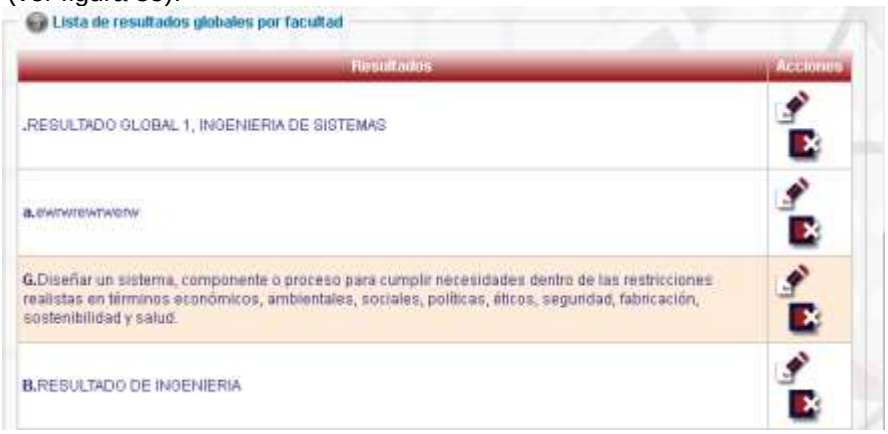


Figura 35. Lista de resultados globales por facultad.

4.1.1.9. Editar resultado global

Nos ubicamos en el resultado global y ejecutamos el botón , ubicado en la columna acciones. De inmediato se despliega la ventanilla para editar el resultado.

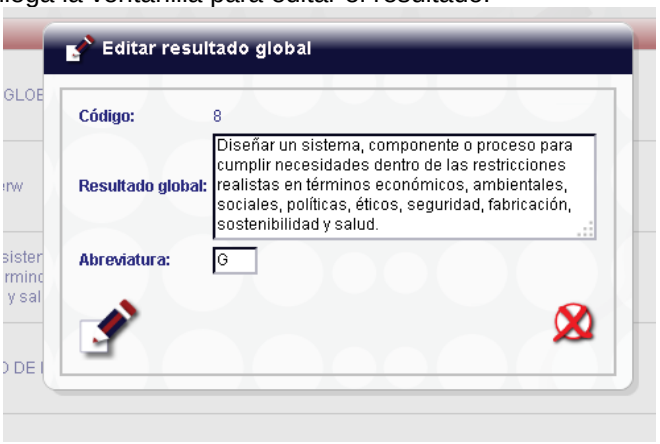


Figura 36. Ventanilla para editar el resultado.

Realizamos los respectivos cambios de descripción o abreviatura y procesos a editar ejecutando el botón , o cancelamos con el botón .

4.1.1.10. Eliminar resultado global

Nos ubicamos en el resultado global y ejecutamos el botón , ubicado en la columna acciones. De inmediato se despliega la ventanilla para eliminar el resultado (ver figura 37).

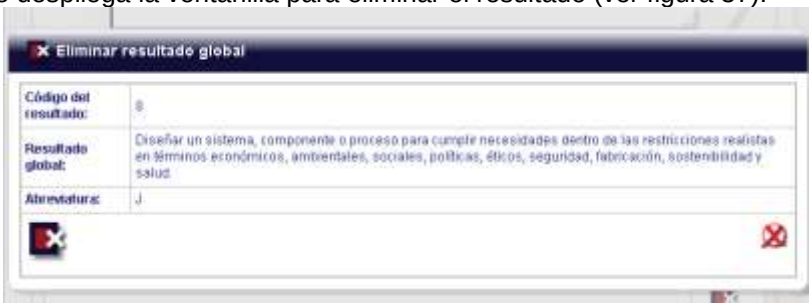


Figura 37. Ventanilla para eliminar el resultado global.

Procedemos a eliminar ejecutando el botón , o cancelamos con el botón .

4.1.2. Gestión del sistema

Al realizar clic sobre el enlace Gestión del sistema se carga la interfaz de gestión del sistema con el respectivo menú de acciones.

Figura 38. Menú gestión del sistema.

Este menú permite realizar la gestión de las principales tablas del sistema. Se elige la tabla a gestionar y se presentan las diversas opciones consultas, insertar o editar.

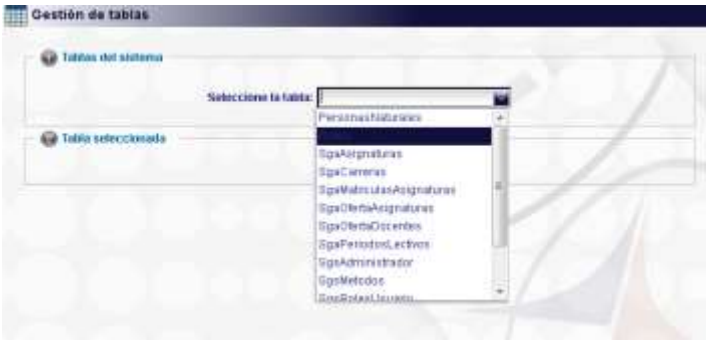


Figura 39. Interfaz gestión de tablas del sistema.

Al seleccionar la tabla se cargan los datos.

Figura 40. Registros de la tabla.

Se puede realizar las diferentes acciones de gestión. Ejecutando los botones disponibles en la columna acciones.

Figura 41. Ventanilla para gestión de tablas.

4.2. Usuario coordinador de asignaturas

Si el usuario cumple el rol de coordinador de asignaturas se le presenta las materias a coordinar en el menú principal (ver figura 42).

Figura 42. Asignaturas del coordinador.

Al seleccionar la asignatura representada con el enlace

se carga la interfaz que contiene el menú de gestión para el coordinador.

Figura 43. Interfaz principal de coordinador de asignaturas.

El menú de gestión está conformado por sílabo y resultados.

4.2.1. Sílabo

Al seleccionar el menú se carga las opciones para la gestión del sílabo por parte del coordinador de asignatura (ver figura 44).

Figura 44. Opciones del menú sílabo.

4.2.1.1. Información general

Al seleccionar la opción

se despliega la interfaz que contiene la información general de la asignatura a gestionar (ver figura 45).

Figura 45. Opción información general.

4.2.1.2. Descripción de la asignatura

Al seleccionar la opción

se carga la interfaz que contiene las acciones para realizar la gestión de la descripción.

Figura 46. Interfaz descripción de la asignatura.

Agregar descripción

Ingresamos la información que describe a la asignatura y ejecutamos el botón para guardar.

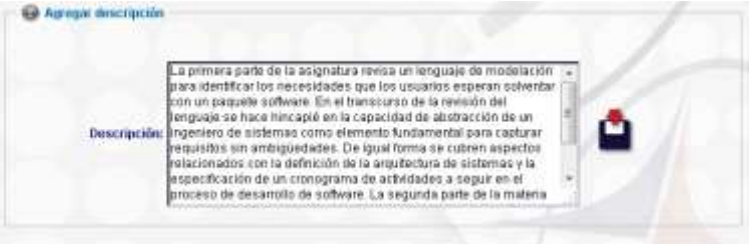


Figura 47. Agregar descripción de asignatura.

Si se tiene éxito la descripción se guarda en la base de datos y de ahora en adelante solo podrá ser editada.

Figura 48. Descripción guarda.

Editar descripción

Para editar la descripción ejecutamos el botón que se encuentra en la columna acciones. El sistema carga la interfaz para editar la descripción (ver figura 49).

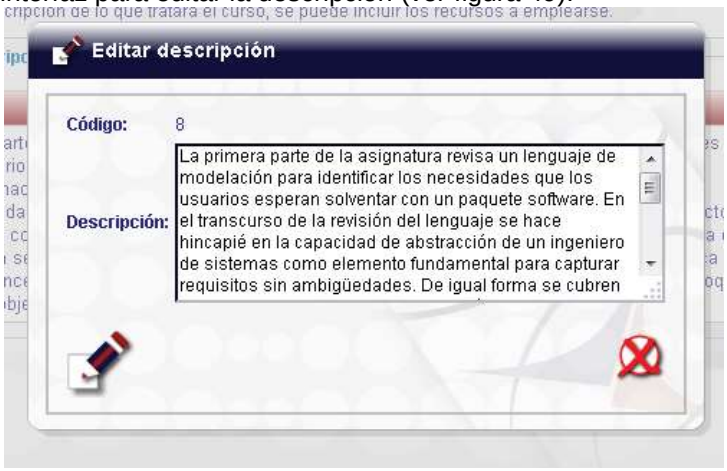


Figura 49. Ventanilla para editar descripción.

Realizamos los cambios necesarios y ejecutamos el botón , o el botón para cancelar.

4.2.1.3. Conocimientos necesarios

Seleccionamos la opción

y se carga la interfaz de gestión (ver figura 50).

Figura 50. Interfaz de gestión de conocimientos necesarios.

Para la opción de conocimientos necesarios solo existe consulta de datos.

4.2.1.4. Objetivos generales

La opción de objetivos generales

presenta la siguiente interfaz (ver figura 51).

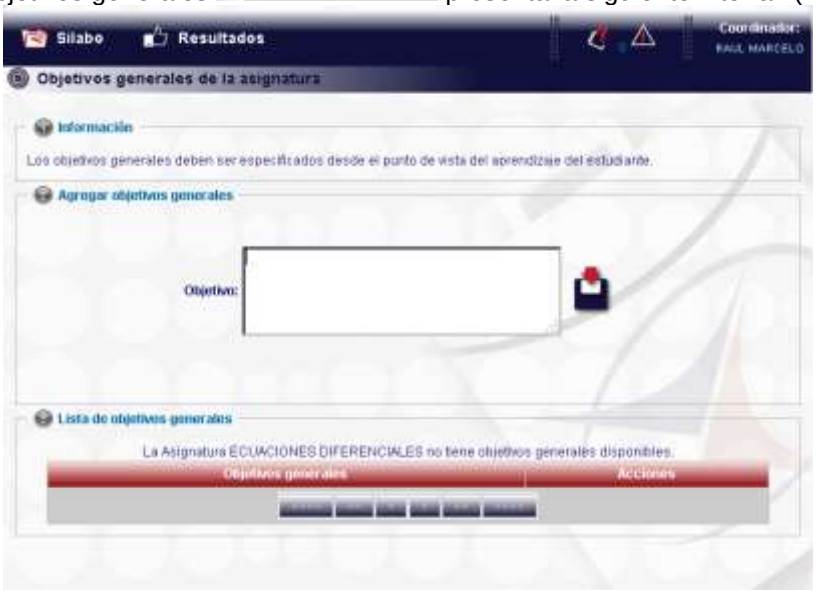


Figura 51. Interfaz objetivos generales.

Agregar objetivo general

Ingresamos el objetivo y ejecutamos el botón para grabar.

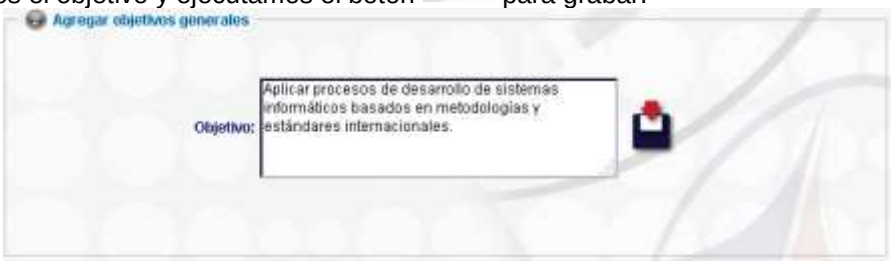


Figura 52. Agregar objetivo general.

El objetivo es agregado a la lista de objetivos generales

Figura 53. Lista de objetivos generales.

Editar objetivo general

Ubicamos el objetivo en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el objetivo.

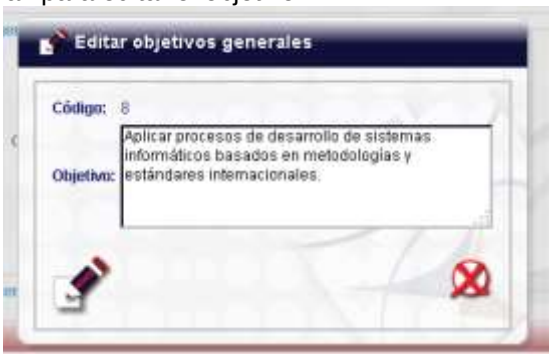


Figura 54. Ventanilla para editar objetivos.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar objetivo general

Ubicamos el objetivo en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el objetivo.

Figura 55. Ventanilla para eliminar objetivos.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.1.5. Contenidos

La opción de contenidos

presenta la siguiente interfaz (ver figura 56).

Figura 56. Interfaz de contenidos.

Agregar contenido

Ingresamos el contenido y ejecutamos el botón para grabar.

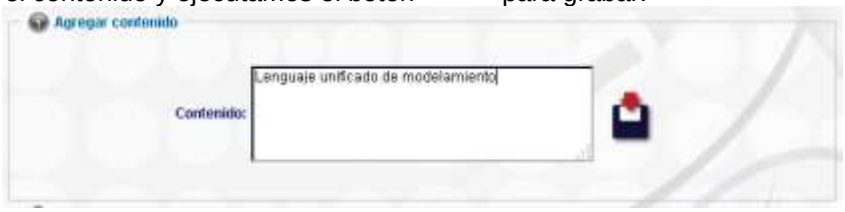


Figura 57. Agregar contenido.

El contenido es agregado a la lista de contenidos

Figura 58. Lista de contenidos.

Editar contenido

Ubicamos el contenido en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el contenido.

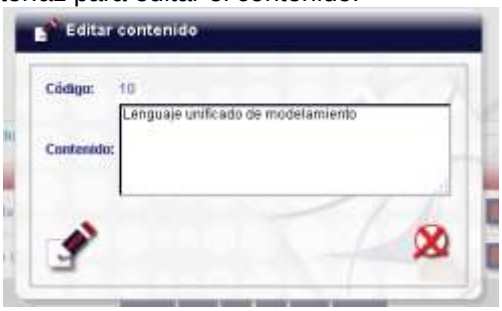


Figura 59. Ventanilla para editar contenido.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar contenido

Ubicamos el contenido en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el contenido.

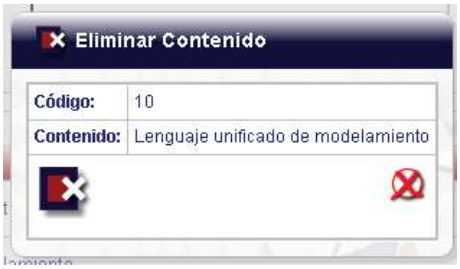


Figura 60. Ventanilla para eliminar contenido.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.1.6. Recursos para el aprendizaje

La opción de recursos para el aprendizaje

presenta la siguiente interfaz (ver figura 61).

Figura 61. Interfaz de recursos para el aprendizaje.

La interfaz de recurso para el aprendizaje consta de la tabla aulas y de acciones para la gestión de recursos.

Agregar recurso

Ingresamos el recurso y ejecutamos el botón para grabar.

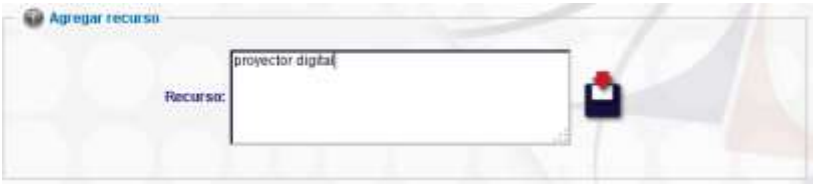


Figura 62. Agregar recurso.

El recurso es agregado a la lista de recursos

Figura 63. Lista de recursos.

Editar recurso

Ubicamos el recurso en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el recurso.

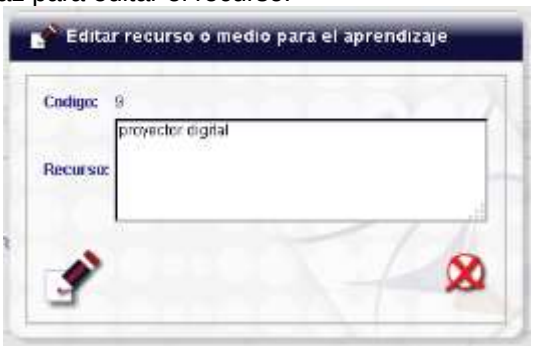


Figura 64. Ventanilla para editar recurso.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar recurso

Ubicamos el recurso en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el recurso.

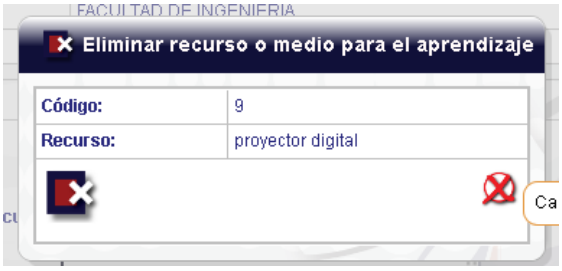


Figura 65. Ventanilla para eliminar recurso.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.1.7. Métodos de evaluación

La opción de métodos de evaluación Metodos de Evaluación presenta la siguiente interfaz (ver figura 66).

Figura 66. Interfaz métodos de evaluación.

Agregar método de evaluación

Seleccionamos el método de una lista.

Figura 67. Selección método de evaluación.

Le asignamos un peso sobre 100 y presionamos el botón para guardar.

Figura 68. Agregar método de evaluación.

El método se adiciona a la lista de métodos de evaluación.

Figura 69. Lista métodos de evaluación.

Editar método de evaluación

Ubicamos el método de evaluación en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el método de evaluación.

Figura 70. Ventanilla para editar método de evaluación.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar método de evaluación

Ubicamos el método de evaluación en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el método de evaluación.

Figura 71. Ventanilla para eliminar método de evaluación.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.1.8. Bibliografía

La opción de métodos de evaluación

presenta la siguiente interfaz.

Figura 72. Interfaz bibliografía.

Agregar bibliografía

Ingresamos la bibliografía, seleccionamos el tipo de bibliografía básica o complementaria

y ejecutamos el botón para guardar.

Figura 73. Agregar bibliografía.

La bibliografía es agregada a la lista de la bibliografía.

Figura 74. Lista bibliografía.

Editar bibliografía

Ubicamos la bibliografía en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar la bibliografía.

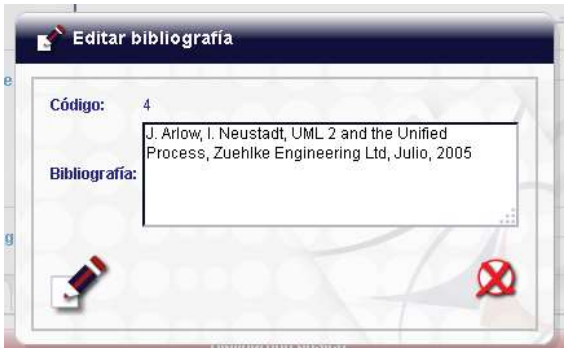


Figura 75. Ventanilla para editar bibliografía.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar bibliografía

Ubicamos la bibliografía en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar la bibliografía.

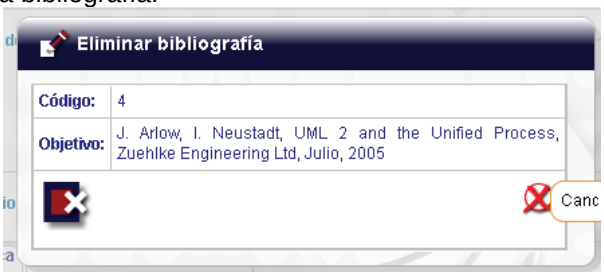


Figura 76. Ventanilla para eliminar bibliografía.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.1.9. Copiar sílabos anteriores

Esta opción facilita a docentes acceder a información de sílabos pasados y copiarlos al sílabo del nuevo periodo lectivo. Al seleccionarla se carga la lista de sílabos pasados, si estos existen se ejecuta el botón para acceder al sílabo pasado.

Figura 77. Lista de sílabos pasados.

El sílabo es cargado y presenta las opciones copiar y cancelar , ubicados en la parte superior del sílabo.

Figura 78. Sílabo pasado.

4.2.1.10. Publicar sílabo

La acción Publicar sílabo publicar sílabo es el primer paso para compartir el sílabo a docentes y estudiantes, el proceso se completa con la aprobación del sílabo por parte del responsable de asignatura.

Al seleccionar la opción publicar sílabo se carga el sílabo actual y se presentan las acciones de publicar sílabo y cancelar, ubicadas en la parte superior del sílabo (ver figura 79).

Figura 79. Sílabo publicado.

Es recomendable publicar el sílabo cuando se tiene realizada la gestión completa del mismo.

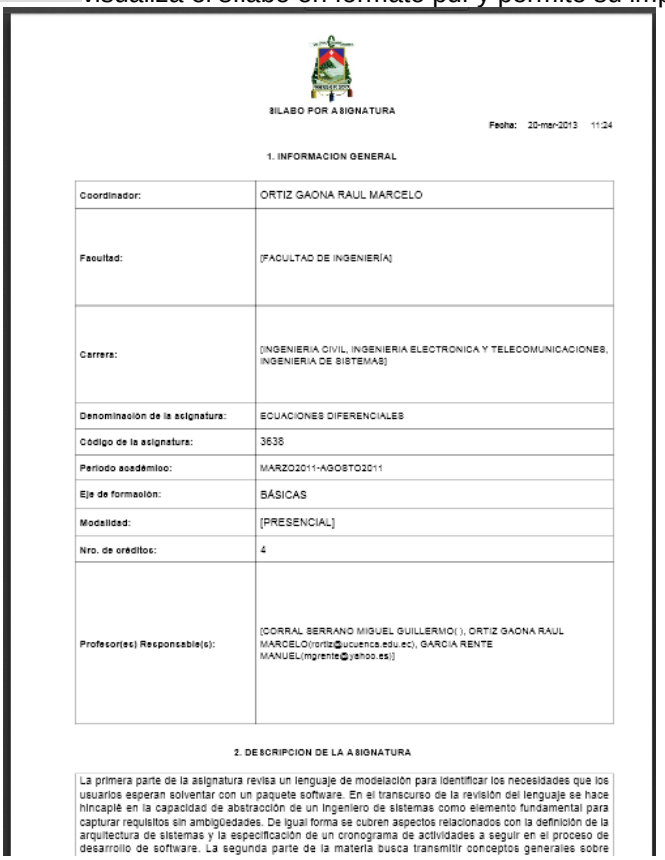
4.2.1.11. Portafolios antiguos

Esta opción está disponible para todos los usuarios del sistema, se recomienda leer el ítem 5 de este manual portafolios antiguos para más información.

4.2.1.12. Imprimir sílabo

Esta opción

visualiza el sílabo en formato pdf y permite su impresión.



SILABO POR ASIGNATURA

Fecha: 20-mar-2013 11:24

1. INFORMACION GENERAL

Coordinador:	ORTIZ GAONA RAUL MARCELO
Facultad:	[FACULTAD DE INGENIERÍA]
Carrera:	[INGENIERIA CIVIL, INGENIERIA ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES, INGENIERIA DE SISTEMAS]
Denominación de la asignatura:	ECUACIONES DIFERENCIALES
Código de la asignatura:	3638
Período académico:	MARZO2011-AGOSTO2011
Eje de formación:	BÁSICAS
Modalidad:	[PRESENCIAL]
Nro. de créditos:	4
Profesor(es) Responsable(s):	[CORRAL SERRANO MIGUEL GUILLERMO( ), ORTIZ GAONA RAUL MARCELO(rortiz@ucuenca.edu.ec), GARCIA RENTE MANUEL(mgrente@yahoo.es)]

2. DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

La primera parte de la asignatura revisa un lenguaje de modelación para identificar los necesidades que los usuarios esperan solventar con un paquete software. En el transcurso de la revisión del lenguaje se hace hincapié en la capacidad de abstracción de un ingeniero de sistemas como elemento fundamental para capturar requisitos sin ambigüedades. De igual forma se cubren aspectos relacionados con la definición de la arquitectura de sistemas y la especificación de un cronograma de actividades a seguir en el proceso de desarrollo de software. La segunda parte de la materia busca transmitir conceptos generales sobre

Figura 80. Sílabo en formato pdf.

4.2.2. Resultados

Consta de las siguientes opciones.

Figura 81. Menú resultados coordinador.

4.2.2.1. Resultados específicos de la asignatura

La opción resultados específicos

presenta la siguiente interfaz (ver figura 82).

Figura 82. Interfaz resultados específicos de la asignatura coordinador.

Agregar resultado específico

Ingresamos el resultado específico y ejecutamos el botón para guardar.

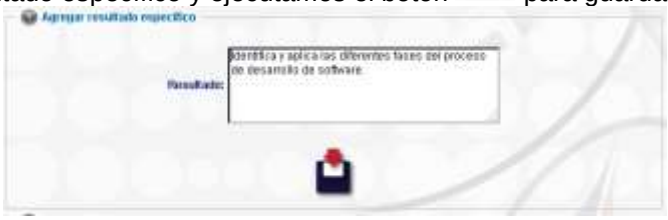


Figura 83. Agregar resultados específicos.

El resultado específico es agregado a la lista de resultados específicos.

Figura 84. Lista bibliografía.

Editar resultado específico

Ubicamos el resultado específico en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el resultado específico.

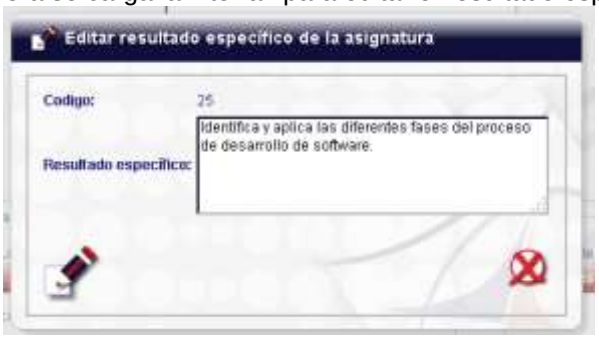


Figura 85. Ventanilla para editar el resultado especifico.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar resultado específico

Ubicamos el resultado específico en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar resultado específico.

Figura 86. Ventanilla para eliminar resultado especifico.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

Agregar indicador

Ejecutamos en botón que se encuentra en la columna indicadores de la lista de resultados específicos.
La interfaz que presenta es la siguiente.

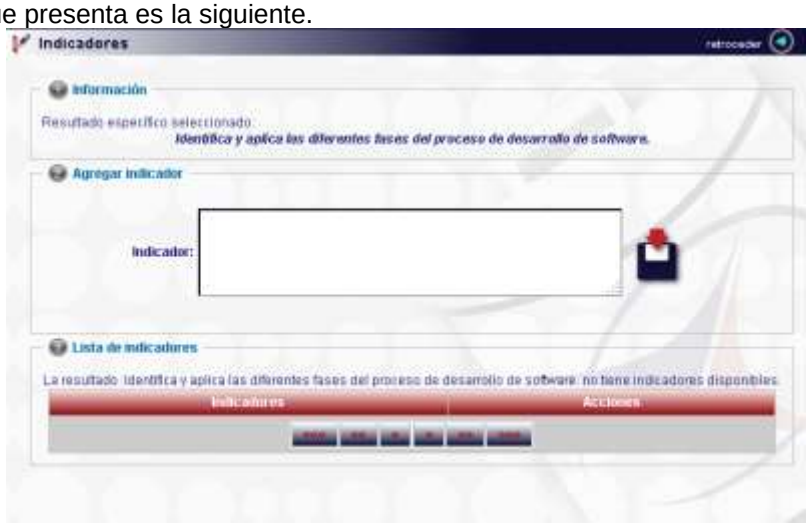


Figura 87. Interfaz indicadores.

Ingresamos el indicador y ejecutamos el botón para guardar.

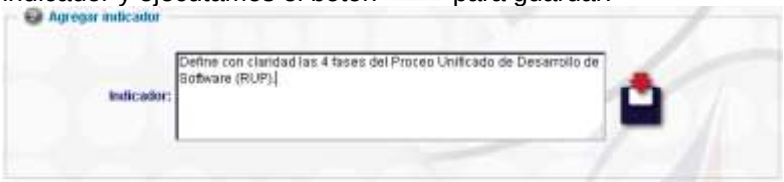


Figura 88. Agregar indicador.

El indicador es agregado a la lista de indicadores.

Figura 89. Lista de indicadores.

Editar indicador

Ubicamos el indicador en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el indicador.

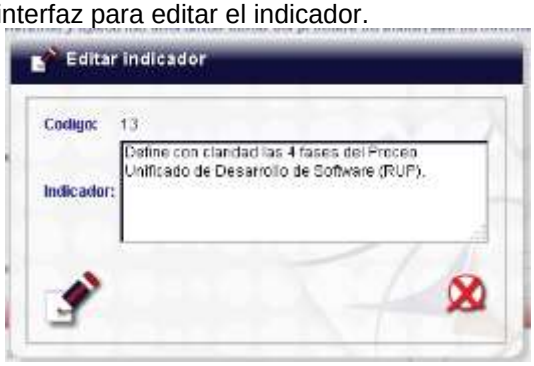


Figura 90. Ventanilla para editar indicador.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar indicador

Ubicamos el indicador en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el indicador.

Figura 91. Ventanilla para eliminar el indicador.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.2.2. Resultados globales de la asignatura

La opción resultados globales de la asignatura

presenta la siguiente interfaz (ver figura 92).

Figura 92. Interfaz resultados globales de la asignatura.

Agregar resultado global de asignatura

Ingresamos el resultado global de asignatura y ejecutamos el botón para guardar.

Figura 93. Agregar resultado global de la asignatura.

El resultado global de asignatura es agregado a la lista de resultados globales de asignatura.

Figura 94. Lista resultados globales de la asignatura.

Editar resultado global de asignatura

Ubicamos el resultado global de la asignatura en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar el resultado global de la asignatura.

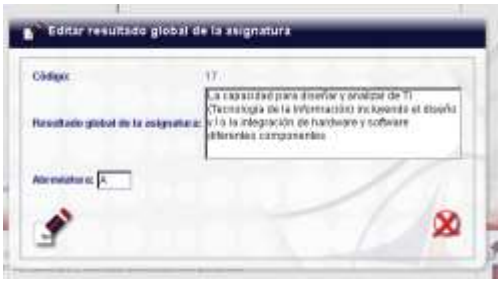


Figura 95. Ventanilla para editar resultados globales.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar resultado global de asignatura

Ubicamos el resultado global de la asignatura en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar el resultado global de la asignatura.

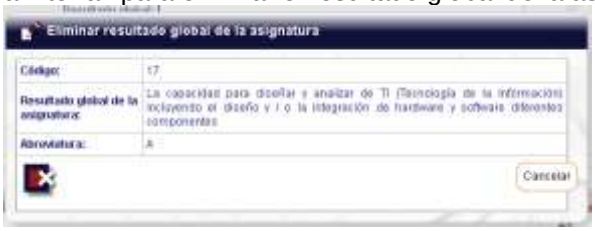


Figura 96. Ventanilla para eliminar el resultado global de la asignatura.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.2.2.3. Tabla de contribución

La opción tabla de contribución presenta la siguiente interfaz.

Figura 97. Interfaz gestión tabla de contribución.

Agregar/Editar contribución

Para ingresar o editar una contribución seleccionamos un resultado específico y un resultado global, le asignamos un peso a la contribución y ejecutamos el botón .

Figura 98. Agregar o editar contribución.

En la tabla de contribución se puede verificar la contribución ingresada.

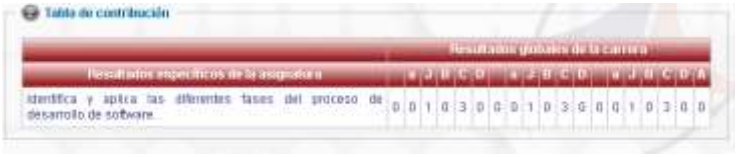


Figura 99. Tabla de contribución.

4.3. Usuario responsable de asignaturas

La tarea que tiene que realizar el responsable de asignatura es aprobar sílabo.

Figura 100. Menú responsable de asignaturas.

Al seleccionar la opción

se carga la interfaz para la aprobación del sílabo.

Figura 101. Interfaz aprobar sílabo.

Las opciones del menú sílabo del responsable de asignaturas son listar sílabos y portafolios antiguos.

Figura 102. Opciones menú sílabo responsable de asignaturas.

4.3.1. Listar sílabos

La opción

en una primera instancia presenta la siguiente interfaz (ver figura 103).

Figura 103. Interfaz listar sílabo primera instancia.

Esto indica que el sílabo no ha sido publicado por el coordinador. Cuando este es publicado cambia el estado sílabo coordinador.

Figura 104. Interfaz listar sílabo segunda instancia.

Para aprobar el sílabo se ejecuta el botón de la columna Aprobación. Esto carga el sílabo para ser revisado por el responsable de la signatura (ver figura 105).

Figura 105. Sílabo a aprobar por responsable de asignaturas.

La aprobación se da ejecutando el botón y se cancela con el botón . Estos botones se encuentran en la parte superior del sílabo a aprobar.

También se puede volver a dejar en estado de no aprobado cargando nuevamente el sílabo y ejecutando el botón que retorna el sílabo a un estado inicial.
El estado del sílabo se verifica en la lista de sílabos.

Figura 106. Interfaz listar sílabo tercera instancia.

4.4. Usuario docente

Las asignaturas a las que realizara el seguimiento se presentan en el menú principal.

Figura 107. Menú docente.

Al seleccionar la asignatura se carga la interfaz que contiene portafolio de curso del docente.

Figura 108. Interfaz gestión docente.

Existen tres menús para el docente sílabos, evaluación y evidencias.

4.4.1. Sílabo docente

Está conformado por las siguientes opciones.

Figura 109. Opciones del menú sílabo docente.

4.4.1.1. Sílabo

Al seleccionar la opción se despliega la siguiente interfaz.

Figura 110. Sílabo docente.

Contiene la opción de imprimir en la parte superior derecha del sílabo decente.

Figura 111. Sílabo docente en formato pdf.

4.4.1.2. Cronograma de sesiones

Al seleccionar la opción se despliega la siguiente interfaz.

Figura 112. Interfaz gestión de cronograma de sesiones.

Para gestionar las tareas y sesiones nos ubicamos en el contenido a gestionar y ejecutamos el botón para acceder a tareas y sesiones.

Figura 113. Interfaz gestión sesiones y tareas.

Agregar tarea y sesión

Ingresamos la tarea y la sesión y ejecutamos el botón para guardar.

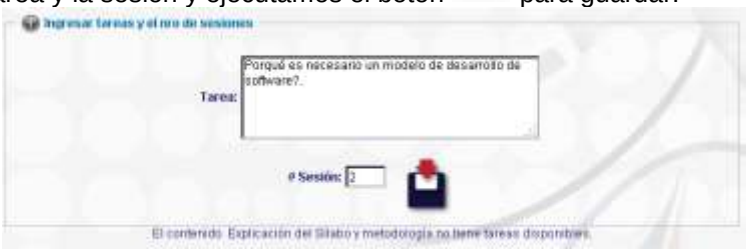


Figura 114. Agregar tarea y sesión.

Las tareas y sesiones son agregadas a la lista del cronograma de sesiones.

Figura 115. Lista del cronograma de sesiones.

Editar tarea y sesión

Ubicamos la tarea en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar las tareas y sesiones.

Figura 116. Ventanilla para editar tareas y sesiones.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar tarea y sesión

Ubicamos la tarea en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar la tarea.

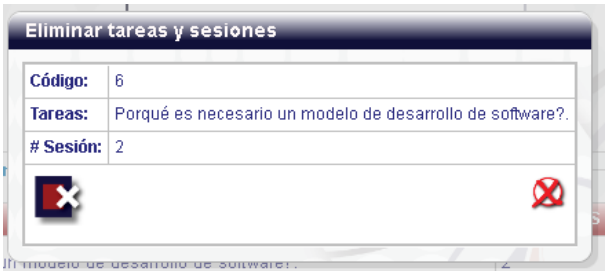


Figura 117. Ventanilla para eliminar tareas y sesiones.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.4.1.3. Bibliografía del docente

Al seleccionar la opción se despliega la siguiente interfaz (ver figura 118).

Figura 118. Interfaz gestión de bibliografía del docente.

El proceso de gestión es similar al del coordinador de asignatura le recomendamos leer el ítem 3.2.1.8 Bibliografía de este manual de usuario.

4.4.2. Evaluación

Está conformado por las siguientes opciones.

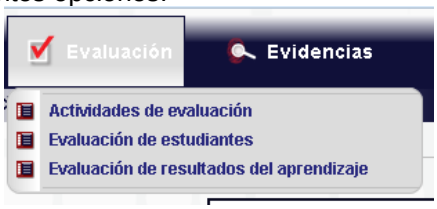


Figura 119. Opciones del menú evaluación docente.

4.4.2.1. Actividades de evaluación

Al seleccionar la opción se despliega la siguiente interfaz (ver figura 120).

Figura 120. Interfaz gestión actividades de evaluación.

Agregar actividad de evaluación

Seleccionamos un método de evaluación al que va a estar relacionada la actividad de evaluación.

Figura 121. Interfaz gestión actividades de evaluación.

Al seleccionar el método de evaluación se despliega la interfaz para crear la actividad de evaluación.

Figura 122. Crear actividad de evaluación.

Ingresamos una descripción, un peso y la aportación. Ejecutamos el botón para guardar la actividad o el botón para cancelar.

Figura 123. Ingreso de actividad de evaluación.

Se puede verificar la creación de la actividad en la lista de actividades de evaluación.

Figura 124. Lista de actividades de evaluación.

Editar actividad

Ubicamos la actividad en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar la actividad de evaluación.

Figura 125. Ventanilla para editar actividades.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar actividad de evaluación

Ubicamos actividad en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar la actividad.

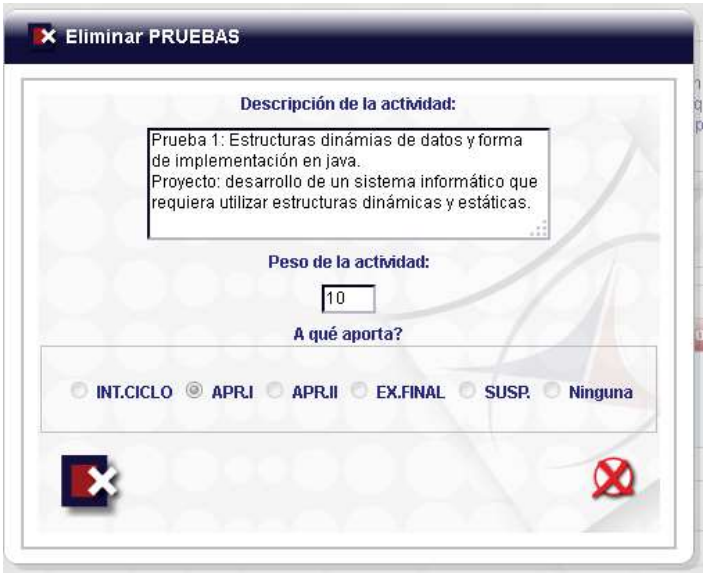


Figura 126. Ventanilla para eliminar actividad de evaluación.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

Agregar aportación de resultados del aprendizaje

Ejecutamos el botón ubicado en la columna aporte de las lista de actividades de evaluación. Esta acción despliega la siguiente interfaz de gestión de aportación (ver figura 127).

Figura 127. Interfaz de gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje.

Para agregar una aportación seleccionamos un resultado del aprendizaje le asignamos un peso (este peso no debe sobrepasar el peso de la actividad de evaluación antes creada). Y ejecutamos el botón para guardar la aportación.

Figura 128. Interfaz de gestión de aportaciones de resultados del aprendizaje.

Se verifica la lista de aportaciones para dar constancia de la creación.

Figura 129. Lista de resultados del aprendizaje que aportan a la actividad de evaluación.

Editar aportación

Ubicamos la aportación en la lista y seleccionamos el botón de la columna acciones. De esta manera se carga la interfaz para editar la aportación.

Figura 130. Ventanilla para editar aportaciones.

Realizamos el cambio y ejecutamos el botón para editar o el botón para cancelar.

Eliminar aportación

Ubicamos la aportación en la lista y seleccionamos el botón . De esta manera se carga la interfaz para eliminar la aportación.

Figura 131. Ventanilla para eliminar aportación.

Realizamos la eliminación ejecutamos el botón o el botón para cancelar.

4.4.2.2. Evaluación de estudiantes

Al seleccionar la opción se despliega la siguiente interfaz (ver figura 132).

Figura 132. Interfaz gestión de evaluación de estudiantes.

Para agregar y editar las notas de evaluación de estudiantes ejecutamos el botón que se encuentra en la columna evaluación de cada actividad. Esta acción invoca a la interfaz de gestión de evaluación de estudiantes2.

Figura 133. Evaluación de estudiantes notas.

Para editar y agregar notas se ingresa en cada casilla correspondiente al estudiante la nota obtenida en la actividad de evaluación. Luego se ejecuta el botón para guardar o el botón para editar.

Figura 134. Ingreso de notas de evaluación.

4.4.2.3. Evaluación de resultados del aprendizaje

Al seleccionar la opción Evaluación de resultados del aprendizaje se despliega la siguiente interfaz (ver figura 135).

Figura 135. Interfaz evaluación de resultados del aprendizaje.

Esta indica el estado del curso por cada resultado del aprendizaje. También se la puede imprimir obteniendo un resumen de la tabla indicando el estado de cada resultado.

EVALUACION DE LOS RESULTADOS DEL APRRENDIZAJE DEL CURSO

Fecha: 20-mar-2013 15:40

Asignatura: Carrera:

Grupo: Tema:

RESULTADOS ESPECIFICOS	PESO	PROMEDIO	PROM/100	OBSERVACIONES
Identifica y aplica las diferentes fases del proceso de desarrollo de software.	5	3.28	66.0 %	BUENO

Figura 136. Resumen de evaluación de resultado del aprendizaje.

4.4.3. Evidencias

Está conformado por las siguientes opciones.

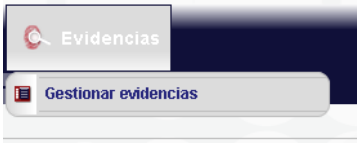


Figura 137. Opciones del menú evidencias.

Gestionar evidencias

Al elegir esta opción se carga la siguiente interfaz (ver figura 138).

Figura 138. Gestión de evidencias.

Gestionar evidencias de actividades de evaluación

Ejecutamos el botón de cada actividad de evaluación. Este botón está ubicado en la columna evidencias de la lista de actividades de evaluación.

Al accionar el botón carga la interfaz de gestión de actividades de evaluación.

Figura 139. Gestión de evidencias, actividades de evaluación.

Agregar y editar evidencias de actividad de evaluación
Se sigue el mismo procedimiento para las evidencias altas, medias o bajas.

Nos ubicamos en el tipo de evidencia a levantar. Seleccionamos el botón o el botón de la columna acciones. Al ejecutarlos se invoca la interfaz para agregar o editar la evidencia.

Figura 140. Agregar o editar evidencia.

Se ingresa una descripción, se agrega la evidencia dando clic en el botón y seleccionamos la evidencia desde la pc

Figura 141. Opciones de carga.

Ejecutamos el botón y la evidencia procede a cargarse. Accionamos el botón para guardar. Se verifica la carga en la tabla de evidencias.

Figura 142. Tabla de evidencias cargadas.

Eliminar evidencia

Ejecutamos el botón en la tabla de evidencias y se carga la interfaz de eliminación. Al accionar el botón se elimina la evidencia o el botón para cancelar.

Figura 143. Ventanilla eliminar evidencia.

Consultar evidencia

Ejecutamos el botón en la tabla de evidencias y se carga la interfaz de visualización.

Modelo

Clase Usuario

La clase usuario se utiliza para representar a los usuarios del sistema
En la clase Usuario tendremos los siguientes atributos:

Atributo	Tipo	Descripción
nombre	String	Nombre del usuario
apellidos	String	Apellidos del usuario
UID	String	UID del usuario para el sistema
password	String	Contraseña del usuario para el sistema
perfil	<Lista de Perfiles>	Perfil del usuario, puede tener varios perfiles uno por cada planta

Los perfiles de los usuarios podrán ser: supervisor (supervisores de planta), enfermero/a (enfermeros de planta), auxiliar (auxiliar de enfermería), celador

Clase Perfil

Figura 144. Evidencia visualizada.

Descargar evidencia

Ejecutamos el botón en la tabla de evidencias y se carga la interfaz de descarga.

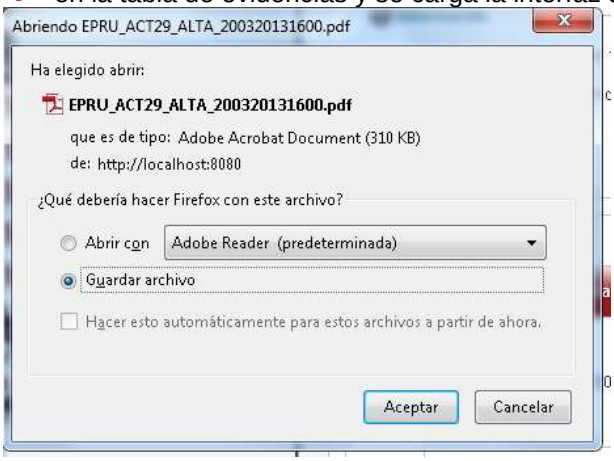


Figura 145. Evidencia descarga.

Gestión otras evidencia

Al seleccionar la pestaña otras evidencias se carga la interfaz de gestión.

Figura146. Interfaz otras evidencias.

La gestión le realizamos de igual manera que las evidencias de actividades.

4.5. Usuario estudiante

El menú del estudiante presenta las asignaturas que cursa en el periodo lectivo actual.

Figura 147. Menú principal estudiante.

Seleccionamos una asignatura

y se carga la interfaz para el portafolio del estudiante.

Figura 148. Interfaz portafolio estudiante.

Las acciones del estudiante se enfocan a realizar consultas. Esta información le ayudara a verificar el estado del curso.

4.5.1. Sílabo

Consultar sílabo

Presenta el sílabo gestionado por coordinadores y docentes.

Figura 149. Interfaz consultar sílabo estudiante.

Tabla de contribución
Presenta la contribución de resultados globales a resultados específicos.

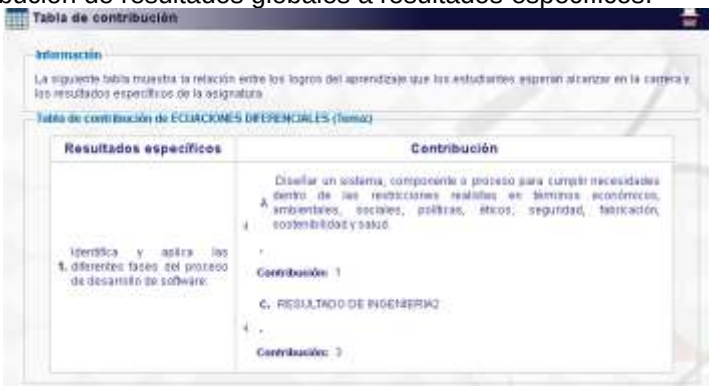


Figura 150. Tabla de contribución estudiante

4.5.2. Evaluación

Evaluación d estudiante
Carga la información de las notas del estudiante en cada actividad de evaluación, así como evaluación global sobre 100.

Figura 151. Notas del estudiante.

Evaluación de resultados del aprendizaje
Detalla el estado del curso en cuanto al cumplimento de los resultados del aprendizaje.

Figura 152. Evaluación de resultados del aprendizaje, estudiante.

4.5.3. Evidencias

Evidencias de actividades de evaluación

Permite la descarga y visualización de evidencias de evaluaciones.

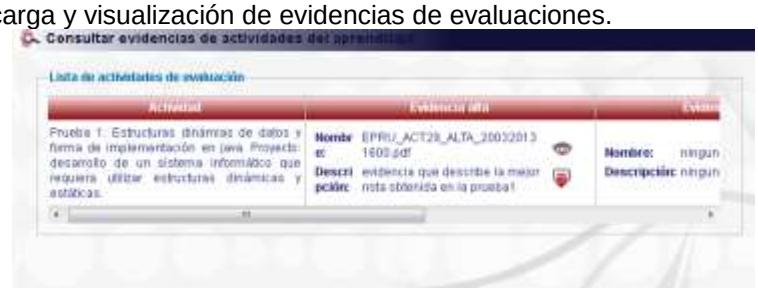


Figura 153. Evidencias de actividades de evaluación, estudiante.

5. Consultar portafolios antiguos

Esta opción está disponible para responsables de asignaturas, coordinadores de asignaturas, docentes y estudiantes. Tiene el propósito de compartir la información de experiencia de portafolios creados en periodos lectivos anteriores. Esta opción se encuentra en el menú sílabo de cada usuario

. Al seleccionarle se carga la lista de portafolios de ciclos anteriores.

Figura 154. Lista de portafolios antiguos.

Al seleccionar el botón ubicado en cada portafolio este despliega los portafolios por curso que fueron creados.

Figura 155. Lista de cursos de portafolios pasados.

Seleccionamos un curso y el sistema recupera el portafolio generado para ese curso.

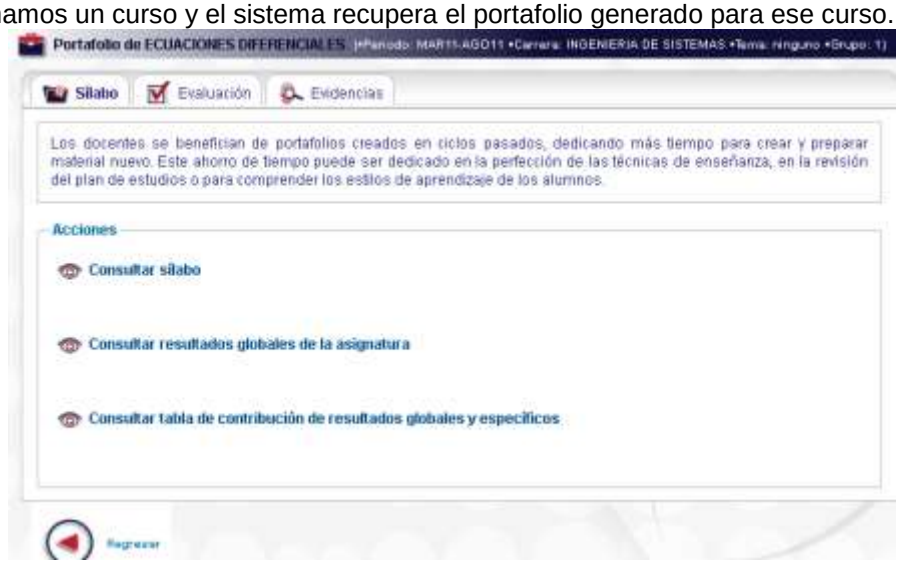


Figura 156. Portafolio recuperado.

6. Recomendaciones

- Se recomienda a los usuarios acudir a la ayuda del sistema para resolver dudas sobre el funcionamiento del sistema.
- El sistema ha sido probado en la mayor parte de navegadores web, por lo que el usuario no debe preocuparse por el acceso.
- Si el software presenta problemas técnicos sobre contraseñas es necesario que acuda al administrador general del portafolio electrónico de curso.

GLOSARIO DE TERMINOS

Contenido de curso (Sílabo)

Es un módulo en el sistema que incluye información detallada de un programa de estudio (asignatura) el cual es elaborado por el profesor para el estudiante.

Portafolio electrónico de curso

El portafolio electrónico contiene los diferentes módulos del sistema tales como: Contenido de curso (Sílabo), resultados del aprendizaje, programa de estudios de la materia, planificación de curso, evaluación, evidencias, políticas de curso.

Docente

El docente es el usuario que ingresa información en cada plantilla o formulario del portafolio electrónico de curso. Captura evidencias del curso. Modifica información plantillas o formularios dependiendo de las restricciones. Consulta estados del curso, genera reportes. Propone sugerencias para la mejora continua.

Estudiante

El estudiante es el usuario que consulta información de plantillas o formularios del contenido del portafolio de curso. Consulta evidencias presentes y pasadas.

Administrador del sistema

Es el usuario que tiene que tiene el control total sobre el sistema: Gestión de plantillas o formularios. Gestión de usuarios. Gestión de interfaces del sistema. Gestión de la red.

Base de Datos Oracle

Es un gestor de datos que permite almacenar gran cantidad de información del *sistema portafolio electrónico de curso.*

Resultados de aprendizaje

En un módulo del sistema que contiene información de manera detallada los conocimientos que los estudiantes deben tener, la capacidad de aplicarlos, el comportamiento y actitudes que deben practicar, al finalizar una asignatura, curso o carrera.

Programa de estudio de la materia

Es un módulo del sistema que contiene información referente al contenido de la asignatura es creada por los profesores y este módulo debe ser distribuido para los estudiantes.

Planificación de curso

Es un módulo del sistema que contiene información correspondiente a todas las actividades académicas que se realizan a lo largo del curso, enfocando un especial interés en los métodos de evaluación y el contenido de la asignatura.

Evaluación

Es un módulo del sistema que contiene información sobre los criterios y los métodos de evaluación con esto los estudiante podrán visualizar de forma más clara la forma en que serán evaluados.

Evidencias

Es un módulo del sistema que contiene un conjunto de evidencias estas pueden ser: tareas, exámenes, pruebas, etc., que son realizados por los estudiantes. El profesor es el encargado de subir en el portafolio cada uno de estas evidencias.