



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SOPORTE
ADMINISTRATIVO PARA EL PROCESO DE
PLANIFICACIÓN ACADÉMICA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN”**

INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN
ESPECIALIZACIÓN SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

**Presentado por:
Luis Antonio Tama Wong**

**SANTIAGO DE GUAYAQUIL – ECUADOR
2010**

A G R A D E C I M I E N T O

A Dios, por darme el don de la vida y de la fe católica; a mi madre, mi hermano y mi abuelita, por su amor y compañía; a mi enamorada Ericka Delgado, por su apoyo incondicional; a mi director de proyecto de graduación Juan Moreno, por su confianza y amistad.

DEDICATORIA

A mi familia, a Ericka, a mis amigos.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Jorge Aragundi Rodríguez
SUBDECANO DE LA FIEC

Ing. Juan Moreno Velasco
DIRECTOR DEL PROYECTO DE
GRADUACIÓN

Ing. Ana Tapia Rosero
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo Final de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

Luis Antonio Tama Wong

R E S U M E N

La elaboración de la planificación de las unidades académicas es una importante actividad dentro del proceso de docencia de pregrado definido en el Sistema de Gestión de la Calidad vigente en la ESPOL, ya que de dicha planificación depende directamente el proceso de registro en cada término académico¹.

Hasta la actualidad, la planificación académica de la FIEC se ha desarrollado utilizando programas utilitarios básicos que no ofrecen suficiente soporte al Subdecano, coordinadores de áreas y coordinadores de carreras, en cuanto a colaboración entre ellos, referencia a datos históricos, edición de la planificación de paralelos y actividades politécnicas, y corrección de cruces de horarios. Este proyecto de graduación presenta una solución informática que ayuda a aumentar la productividad de los actores involucrados en la tarea descrita.

En el Capítulo 1 se presenta el análisis del problema, considerando los antecedentes y los sistemas existentes que asisten a la planificación académica, así como la justificación, objetivos y alcance de este proyecto.

¹ ESPOL – Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008, Ficha del Proceso PRO0801, Pregrado. <http://www.iso9001.espol.edu.ec>

En el Capítulo 2 se describe el marco teórico y tecnológico actual sobre el que se desarrolla este proyecto. Adicionalmente, se justifica la selección de las tecnologías y herramientas utilizadas para la implementación del sistema.

En el Capítulo 3 se detalla el análisis y diseño de la solución, incluyendo los requerimientos y casos de uso, la arquitectura del sistema, la base de datos y la orientación a objetos, desde un enfoque de procesos.

En el Capítulo 4 se explica el proceso de implementación del sistema, las pruebas realizadas, los problemas que se presentaron durante el desarrollo del sistema y la puesta en producción de la solución final.

Finalmente se exponen las conclusiones y recomendaciones.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ABREVIATURAS	XII
INTRODUCCIÓN	XIV
1.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA	1
1.1.- ANTECEDENTES	1
1.2.- SISTEMAS EXISTENTES	3
1.3.- JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.- OBJETIVOS Y ALCANCE	5
2.- MARCO TEÓRICO Y TECNOLÓGICO	7
2.1.- LAS TECNOLOGÍAS WEB	7
2.2.- BASES DE DATOS Y PERSISTENCIA.....	13
2.3.- BPM Y WORKFLOW	18
2.4.- SERVIDORES DE APLICACIONES WEB	21
2.5.- ENTORNOS DE DESARROLLO (IDE).....	22
2.6.- TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS SELECCIONADAS.....	24
3.- ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN	27
3.1.- ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	27
3.2.- DISEÑO DEL SISTEMA	60
4.- IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	99
4.1.- REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE	99
4.2.- PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN.....	100
4.3.- PROBLEMAS PRESENTADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN	104
4.4.- PRUEBAS REALIZADAS.....	107
4.5.- PUESTA EN PRODUCCIÓN.....	109
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Definición inicial del proceso de planificación académica.....	33
Figura 3.2: Arquitectura del sistema.	61
Figura 3.3: Definición del proceso de planificación académica (1/3).	63
Figura 3.4: Definición del proceso de planificación académica (2/3).	64
Figura 3.5: Definición del proceso de planificación académica (3/3).	65
Figura 3.5: Diagrama de clases de los datos del sistema.....	70
Figura 3.6: Diagrama de clases de las acciones del sistema.	71
Figura 3.7: Diagrama de clases de las tareas del sistema.....	72
Figura 3.8: Diagrama entidad-relación de las entidades con soporte para migración y administración.....	78
Figura 3.9: Diagrama entidad-relación de las entidades de la planificación académica.	79
Figura 3.10: Diagrama entidad-relación de las entidades con soporte para revisiones.	80
Figura 3.11: Diagrama entidad-relación del esquema de autenticación y autorización.	81
Figura 3.12: Diagrama entidad-relación de las vistas de las planificaciones académicas actuales.....	82
Figura 3.13: Diagrama entidad-relación de las vistas de las planificaciones académicas históricas.	83
Figura 3.14: DIO: Iniciar sesión exitosamente.	84
Figura 3.15: DIO: Asignar una tarea exitosamente.....	85
Figura 3.16: DIO: Iniciar una tarea pendiente exitosamente.....	86
Figura 3.17: DIO: Pausar una tarea en ejecución exitosamente.....	87
Figura 3.18: DIO: Continuar una tarea pausada exitosamente.....	88
Figura 3.19: DIO: Terminar una tarea en ejecución exitosamente.....	89
Figura 3.20: DIO: actualizar los datos de una entidad exitosamente.	90
Figura 3.21: DIO: Migrar datos exitosamente.	91
Figura 3.22: DIO: Crear un usuario exitosamente.....	92
Figura 3.23: DIO: Editar un usuario exitosamente.	93
Figura 3.24: DIO: Editar una Unidad exitosamente.....	94
Figura 3.25: DIO: Crear o modificar un término académico exitosamente....	95
Figura 3.26: DIO: Iniciar una planificación académica exitosamente.....	96
Figura 3.27: DIO: Visualizar los detalles de los procesos y tareas exitosamente.....	97
Figura 3.28: DIO: Generar reportes exitosamente.....	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Tecnologías y herramientas seleccionadas.	26
Tabla 3.1: Tarea T-001: Definir Lineamientos y Plazos del Proceso.	28
Tabla 3.2: Tarea T-002: Elaborar la Planificación Académica del Área o Carrera.	28
Tabla 3.3: Tarea T-003: Revisar la Planificación Académica del Área o Carrera.	29
Tabla 3.4: Tarea T-004: Elaborar la Planificación Académica consolidada. .	29
Tabla 3.5: Tarea T-005: Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Consejo Directivo.	30
Tabla 3.6: Tarea T-006: Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Comisión Académica.	31
Tabla 3.7: Tarea T-007: Registros en Línea y Nuevas Modificaciones a la Planificación Académica.	31
Tabla 3.8: Tarea T-008: Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores.	32
Tabla 3.9: Caso de Uso CU-001: Iniciar sesión.	40
Tabla 3.10: Caso de Uso CU-002: Asignar una tarea pendiente a un actor.	41
Tabla 3.11: Caso de Uso CU-003: Iniciar una tarea pendiente.	42
Tabla 3.12: Caso de Uso CU-004: Pausar una tarea en ejecución.	43
Tabla 3.13: Caso de Uso CU-005: Continuar una tarea pausada.	44
Tabla 3.14: Caso de Uso CU-006: Terminar una tarea en ejecución.	45
Tabla 3.15: Caso de Uso CU-007: Actualizar datos de una Entidad del sistema.	46
Tabla 3.16: Caso de Uso CU-008: Migrar datos de Materias, Flujos, Carreras, Aulas, Profesores, Planificaciones Académicas Históricas y Actividades Politécnicas Históricas de los Profesores, desde una fuente de datos.	47
Tabla 3.17: Caso de Uso CU-009: Administrar Usuarios, Unidades y Términos Académicos.	49
Tabla 3.18: Caso de Uso CU-010: Administrar las Áreas o Carreras y las Aulas de la Unidad.	50
Tabla 3.19: Caso de Uso CU-011: Iniciar un Proceso de Planificación Académica.	51
Tabla 3.20: Caso de Uso CU-012: Visualizar detalles de los Procesos y Tareas.	52
Tabla 3.21: Caso de Uso CU-013: Definir Lineamientos y Plazos del Proceso y Solicitar la elaboración de las Planificaciones Académicas por Áreas o Carreras.	53
Tabla 3.22: Caso de Uso CU-014: Planificar Materias, Profesores y cantidad de Paralelos.	55
Tabla 3.23: Caso de Uso CU-015: Revisar y Aceptar la Planificación Académica del Área o Carrera.	56

Tabla 3.24: Caso de Uso CU-016: Planificar Paralelos y Horarios.	58
Tabla 3.25: Caso de Uso CU-017: Definir las Actividades Politécnicas de los Profesores.	59
Tabla 3.26: Caso de Uso CU-018: Generar reportes.	60
Tabla 3.27: Tareas principales dentro de cada fase del proceso de planificación académica.	66
Tabla 3.28: Acciones disponibles por Rol.	67
Tabla 3.29: Tareas disponibles por Rol.	67
Tabla 3.30: Clases del sistema.	69
Tabla 3.31: Entidades del sistema.	76
Tabla 3.32: Vistas del sistema.	77
Tabla 4.1 Requerimientos de hardware y software para la implementación del sistema.	99
Tabla 4.2 Requerimientos adicionales de bibliotecas.	100
Tabla 4.3 Requerimientos de hardware y software para la instalación en el servidor de producción.	100
Tabla 4.4 Características de hardware y software del servidor de producción dentro de la infraestructura tecnológica de la FIEC.	109
Tabla 4.5 Archivos instalables del sistema.	110
Tabla 4.6 Archivos requeridos para el funcionamiento de JBoss AS.	111

ABREVIATURAS

ACID	Propiedades de las transacciones en sistemas de bases de datos: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)
AJAX	JavaScript y XML Asíncrono (Asynchronous JavaScript And XML)
API	Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interface)
BLOB	Objeto Binario Grande (Binary Large Object)
BPM	Administración de Procesos de Negocios (Business Process Management)
CDDL	Licencia Común de Desarrollo y Distribución (Common Development and Distribution License)
CSI	Centro de Servicios Informáticos
CSS	Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets)
DHTML	HTML Dinámico (Dynamic HTML)
DIO	Diagrama de Interacción de Objetos
DOM	Modelo Objeto Documento (Document Object Model)
EJB	Enterprise JavaBeans
EL	Lenguaje de Expresiones (Expression Language)
EPL	Licencia Pública de Eclipse (Eclipse Public License)
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FEN	Facultad de Economía y Negocios (anteriormente Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas, ICHE)
FIEC	Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación
GB	Giga Byte
GHz	Giga Hertzio
GNU	Acrónimo recursivo para ¡GNU No es Unix! (GNU's Not Unix!)
GPD	Diseñador de Procesos Gráfico (Graphic Process Designer)
GPLv2	Licencia Pública General de GNU versión 2 (GNU Public License version 2)
HTML	Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HyperText Markup Language)
HTTPS	Protocolo Seguro de Transferencia de HiperTexto (HyperText Transfer Protocol Secure)
IDE	Entorno de Desarrollo Integrado (Integrated Development Environment)
ISO	Organización Internacional para la Estandarización (del griego <i>iso</i> : igual)
Java EE	Plataforma Java, Edición Empresarial (Java Platform, Enterprise Edition)

Java SE	Plataforma Java, Edición Estándar (Java Platform, Standard Edition)
JBoss AS	Servidor de Aplicaciones de JBoss (JBoss Application Server)
JDBC	Conectividad a Bases de Datos de Java (Java DataBase Connectivity)
JDK	Kit de Desarrollo de Java (Java Development Kit)
JPA	API de Persistencia de Java (Java Persistence API)
jPDL	Lenguaje de Definición de Procesos de jBPM (jBPM Process Definition Language)
JPQL	Lenguaje de Consultas de JPA (JPA Query Language)
JSF	JavaServer Faces
JSP	JavaServer Pages
LAMP	Linux, Apache, MySQL, PHP / Perl / Python
LDAP	Protocolo Ligerito de Acceso a Directorios (Lightweight Directory Access Protocol)
LGPL	Licencia Pública General Reducida de GNU (GNU Lesser General Public License)
MVC	Modelo Vista Controlador (Model-View-Controller)
ORM	Mapeo Objeto-Relacional (Object-Relational Mapping)
PDF	Formato de Documento Portátil (Portable Document Format)
PHP	Acrónimo recursivo para Pre-procesador de Hipertexto PHP (PHP Hypertext Pre-processor)
POJO	Objeto Simple de Java (Plain Old Java Object)
RDBMS	Sistema de Administración de Bases de Datos Relacionales (Relational Data Base Management System)
REST	Transferencia de Estado Representacional (REpresentational State Transfer)
SAAC	Sistema de Administración Académica
SGC	Sistema de Gestión de la Calidad
SIPLACAD	Sistema de Planificación Académica
SOAP	Protocolo Simple de Acceso a Objetos (Simple Object Access Protocol)
SQL	Lenguaje de Consultas Estructurado (Structured Query Language)
WFMC	Coalición de Administración de Workflows (Workflow Management Coallition)
XHTML	Lenguaje Extensible de Marcado de Hipertexto (eXtensible HyperText Markup Language)
XML	Lenguaje de Marcado Extensible (eXtensible Markup Language)
XPDL	Lenguaje de Definición de Procesos XML (XML Process Definition Language)

INTRODUCCIÓN

Actualmente la planificación académica de la FIEC se realiza en base a horarios impresos modificados manualmente, con el fin de visualizar los avances realizados y tratar de evitar cruces de horarios de profesores y aulas. Los datos históricos están almacenados en hojas de cálculo (Excel), de modo que toda nueva planificación es una copia del archivo anterior, sobre el cual se realizan las actualizaciones necesarias. Esta metodología de trabajo es muy propensa a errores y demanda mucho tiempo y esfuerzo por parte del Subdecano, coordinadores de áreas, coordinadores de carreras y colaboradores del proceso.

Por estos motivos, y dado que se trata de una tarea fundamental dentro de la labor académica de la FIEC, el presente proyecto de graduación plantea una solución informática alternativa, que permite: optimizar los recursos empleados en la elaboración de la planificación académica y sus documentos relacionados, facilitar la colaboración entre los actores involucrados en esta tarea y mantener un registro histórico para futuras consultas.

El objetivo de este proyecto es proveer de una herramienta para la planificación académica de los profesores, materias, paralelos y aulas de la FIEC, que permita definir las actividades politécnicas de los profesores, así como los horarios de clases y exámenes, para cada término académico.

El sistema, denominado "SIPLACAD", está desarrollado en entorno web, de modo que sea de fácil acceso para los usuarios desde cualquier ubicación que disponga de una conexión a Internet.

1.- ANÁLISIS DEL PROBLEMA

1.1.- Antecedentes

La Planificación Académica en el Sistema de Gestión de la Calidad de la ESPOL

En el Sistema de Gestión de la Calidad de la ESPOL, basado en la norma ISO 9001:2008, se define el proceso de docencia de pregrado [1], dentro del cual el proceso de planificación académica tiene como objetivo elaborar y aprobar la planificación de la Unidad Académica. Si bien el Decano/Director es el responsable de la marcha académica de la unidad, el Subdecano/Subdirector tiene como función principal su coordinación académica (Ver Anexo A, Ficha del Proceso PRO080103: Planificación Académica) [2].

Según el procedimiento del proceso PRO080301, una de las tareas a realizar cada término académico consiste en la elaboración de la planificación académica por áreas o carreras, cuyo responsable es el Subdecano/Subdirector de la Unidad Académica quien, en colaboración con los coordinadores de áreas o coordinadores de

carreras, debe elaborar una planificación consolidada de las materias y número de paralelos, actividad politécnica asignada a cada profesor, horarios de clases y exámenes, y asignación de aulas (Ver Anexo A, Procedimiento General PG/ESPOL/12: Planificación Académica) [3].

La Planificación Académica en la FIEC

Actualmente los documentos asociados a la planificación académica de la FIEC se elaboran con ayuda de hojas de cálculo, ya que éstas facilitan la generación de reportes y el manejo de archivos históricos. Sin embargo, gran parte del trabajo se realiza en base a documentos impresos, debido a que no se ha logrado utilizar hojas de cálculo para visualizar la planificación desde varios puntos de vista a la vez y poder evitar cruces de horarios de profesores, aulas y materias de un mismo nivel, los cuales deben ser resueltos sobre el papel.

Por otra parte, cada coordinador de área o coordinador de carrera establece sus requerimientos por separado, lo cual dificulta la consolidación por parte del Subdecano.

1.2.- Sistemas existentes

El sistema académico institucional

El CSI mantiene un sistema académico, que está destinado principalmente almacenar la planificación académica final, así como a dar soporte al proceso de registro académico [4]. Si bien contiene la información relacionada a la planificación académica, no posee una interfaz para la elaboración de la planificación por parte del Subdecano, coordinadores de áreas y coordinadores de carreras.

El sistema de administración académica

En el año 2008 el CSI implementó un sistema de administración académica (SAAC) basado en el sistema académico existente, que permite ingresar la planificación académica de una manera más sencilla y facilita la generación de los reportes asociados a este proceso. Sin embargo, una limitación de este sistema es que no permite realizar el trabajo preliminar, ya que solamente admite el ingreso de la planificación académica consolidada y no la elaboración de las planificaciones parciales de los coordinadores de áreas o coordinadores de carreras, ni los borradores que el Subdecano necesita elaborar.

El sistema desarrollado por la FEN

En la FEN se desarrolló un programa de escritorio que permite elaborar horarios de clases, en base a materias, profesores y aulas. La principal limitación de este sistema es que requiere el ingreso manual de toda la información inicial para su base de datos local, ya que no es capaz de obtenerla de ninguna fuente de datos externa.

1.3.- Justificación

Debido a que la planificación de cada término académico es una tarea esencial dentro de las actividades académicas de la FIEC, y dado que no existe actualmente una herramienta capaz de proporcionar suficiente soporte al Subdecano, coordinadores de áreas y coordinadores de carreras para su elaboración, es necesario plantear una alternativa que permita optimizar el tiempo y esfuerzo requeridos para su ejecución.

Considerando las limitaciones del procedimiento utilizado actualmente, es importante que la solución implementada disponga de una interfaz gráfica que facilite la elaboración de la planificación de profesores, materias, aulas, paralelos, horarios de clases y exámenes, y actividades politécnicas de los profesores, y que ayude a prevenir y resolver cruces de horarios.

Es necesario que el sistema pueda manejar datos históricos que sirvan como referencia para nuevas planificaciones académicas, de modo que el trabajo consista en realizar las modificaciones pertinentes para el término académico actual. Esta información deberá estar almacenada en una base de datos centralizada.

El sistema debe ser desarrollado en entorno web, para facilitar la colaboración entre los actores involucrados en el proceso y posibilitar el acceso desde cualquier ubicación que disponga de una conexión a Internet y un navegador web.

1.4.- Objetivos y alcance

Objetivo general

El objetivo general de este proyecto de graduación es proveer una herramienta para la planificación académica de los profesores, materias, paralelos y aulas de la FIEC.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- Construir el Cuadro de Actividades académicas y politécnicas de los profesores de la FIEC.

- Elaborar los horarios de clases y de exámenes de las materias planificadas por la FIEC.
- Planificar la utilización de aulas y laboratorios de la Facultad, considerando los horarios de clases establecidos.
- Proveer de una propuesta acerca del número de paralelos necesarios para cada materia, en base a información histórica.

Alcance

El sistema "SIPLACAD" está dirigido a atender los requerimientos del Subdecano, coordinadores de áreas y coordinadores de carreras de la FIEC, relacionados a la elaboración de la planificación académica. Los requerimientos de otros actores del proceso, de esta u otra unidad académica o administrativa de la ESPOL, quedan fuera del alcance del presente proyecto.

2.- MARCO TEÓRICO Y TECNOLÓGICO

Para el desarrollo de este proyecto se ha considerado tecnologías y herramientas libres (de software libre y/o código abierto), debido a su compatibilidad con estándares, la disponibilidad de documentación y soporte en línea, y por su creciente utilización, especialmente en la investigación y desarrollo en el ámbito universitario.

En los siguientes incisos se menciona los diferentes aspectos que sustentan la base teórica y tecnológica de este proyecto.

2.1.- Las Tecnologías Web

La progresiva consolidación de los estándares, tecnologías y plataformas para el diseño e implementación de aplicaciones web, posibilita la creación de herramientas que satisfacen los requerimientos de las instituciones, que son accesibles desde cualquier ubicación donde se disponga de conexión a Internet y un navegador web. Con estas tecnologías, es posible centrar en el servidor web gran parte del procesamiento de datos, generación de contenido, procesos de negocios y seguridades, mientras que al

cliente web se delegan la presentación de contenido, ejecución de tareas y manipulación de los datos a los que el usuario tiene permitido acceder a través del sistema.

A continuación se describen algunos de los estándares y tecnologías libres para el desarrollo web.

HTML y CSS

HTML y CSS son dos de las tecnologías básicas para la creación de páginas y aplicaciones web. HTML proporciona la estructura de la página, mientras CSS permite describir su visualización. XHTML es una variante de HTML basada en la sintaxis de XML [5].

Scripts y AJAX

Un script, o secuencia de comandos, es una porción de código que es interpretado y ejecutado por el navegador web, como respuesta a un evento provocado por el usuario o por la página. El lenguaje más común de secuencias de comandos es JavaScript [6].

Los scripts pueden hacer que las páginas web sean más dinámicas, a través de ejecución de procedimientos, manipulación de datos y actualizaciones a la estructura del DOM, vía DHTML y AJAX, para lo

cual se puede utilizar bibliotecas como Prototype, Scriptaculous y jQuery.

PHP y Symfony

PHP es un lenguaje de secuencias de comandos embebidos en HTML que se interpreta del lado del servidor. Es ampliamente utilizado para fines generales y es adecuado para el desarrollo rápido de páginas web dinámicas [7].

Symfony es un framework² o marco de trabajo, es una biblioteca de clases escrita en PHP. Proporciona una arquitectura, componentes y herramientas para construir aplicaciones web complejas con mayor rapidez, escalabilidad y facilidad de mantenimiento [8].

Java EE

Java es una tecnología de desarrollo ampliamente extendida, de gran versatilidad, eficiencia, seguridad y portabilidad [9]. Java EE 5 posibilita el desarrollo más simple y directo de aplicaciones empresariales [10], entre ellas los sistemas web.

² Un *framework* es una biblioteca especial que facilita el desarrollo del software, tomando el control del flujo de la aplicación para abstraer los detalles de bajo nivel. Tiene un comportamiento por defecto y es extensible mediante un API bien definido.

A continuación se mencionan algunas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web sobre la plataforma Java EE 5.

Servlets y JSP

La tecnología Java Servlet proporciona un mecanismo para extender la funcionalidad de un servidor web [11], mediante objetos Java que se ejecutan dentro de su contexto. La tecnología JavaServer Pages (JSP) permite generar contenido dinámico para web [12], mediante scripts de código Java, etiquetas y acciones, dentro de documentos HTML, XHTML u otros.

Apache Struts

Apache Struts es un marco de trabajo de código abierto para crear aplicaciones web con Java. Evita la mezcla de código de acceso a bases de datos, diseño de páginas y control de flujo, que sucede con JSP, utilizando la arquitectura MVC. Trabaja con aplicaciones REST y con tecnologías nuevas como SOAP y AJAX [13].

Spring

Spring es un marco de trabajo de código abierto, una solución liviana, modular y por capas, para construir aplicaciones sobre Java.

Es compatible con la arquitectura MVC, a la vez que puede basarse en POJOs para construir servicios empresariales [14].

JavaServer Faces

JavaServer Faces (JSF) es una tecnología y un marco de trabajo que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario para aplicaciones web centradas en el servidor [15]. Utiliza JSP para el despliegue de páginas. Evita la mezcla de código Java y etiquetas en las páginas. Tiene un modelo de componentes extensible para representar, administrar el estado, manejar eventos y validar los datos de los mismos. Permite separar la presentación y la lógica de negocio, así como administrar la navegación, las conexiones con servicios externos y la configuración. La versión actual JSF 1.2 depende de Servlet 2.5 y JSP 2.1, sobre Java SE 5 [16].

Facelets

Facelets es una tecnología de código abierto basada en plantillas para JavaServer Faces. Requiere que el código de las páginas XHTML sea XML válido. Es compatible con cualquier implementación de JSF, soporta todos los componentes de la especificación y construye su propio árbol de componentes para reflejar la vista JSF completa. Debido a que JSF y JSP no se

complementan con total naturalidad, Facelets ofrece un sencillo API como alternativa a JSP, que se sale de dicha especificación, no depende del contenedor web y se caracteriza por sus plantillas de alto rendimiento, sus componentes livianos, la reutilización de código, la facilidad de desarrollo, y la simplicidad en la composición de páginas JSF [17] [18] [19] [20].

JBoss RichFaces

RichFaces es un marco de trabajo y una biblioteca de componentes para JSF que integra capacidades AJAX en las aplicaciones web, incluyendo mejoras en la interfaz, posibilidad de personalización y soporte para múltiples navegadores web, con ayuda de bibliotecas como Prototype y jQuery [21].

JBoss Seam

Seam es un marco de trabajo de aplicaciones para la plataforma Java EE. Su modelo de programación liviano basado en POJOs brinda una arquitectura que unifica los modelos de componentes de JSF y EJB 3. Utiliza Facelets opcionalmente para la presentación web, se integra con AJAX a través de JBoss RichFaces o ICEfaces, permite la administración de procesos de negocios mediante JBoss jBPM y maneja la persistencia con JPA y Hibernate [22] [23].

2.2.- Bases de Datos y Persistencia

Bases de Datos

En los últimos años, los sistemas de bases de datos relacionales (RDBMS) se han convertido en el estándar de facto para el almacenamiento y procesamiento de información estructurada. La mayoría de los sistemas de información actuales dependen de una base de datos.

Existen motores de base de datos propietarios como Oracle y Microsoft SQL Server. Entre los motores no propietarios están MySQL y PostgreSQL, que se describen a continuación.

PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de base de datos objeto-relacional que provee confiabilidad, integridad de datos y corrección. Funciona en todos los principales sistemas operativos. Es compatible con ACID, soporta claves foráneas, uniones, vistas, disparadores, procedimientos almacenados y permite almacenar objetos binarios grandes (BLOBs). Es una base de datos de clase empresarial que tiene sofisticadas funciones como control de concurrencia de múltiple versión, recuperación, espacios físicos de almacenamiento, replicación asincrónica, transacciones anidadas, respaldos en

caliente, un planificador/optimizador de consultas y tolerancia a fallos. Es compatible con conjuntos de caracteres internacionales amplios. Es altamente escalable, tanto en la enorme cantidad de datos que puede manejar, como en el número de usuarios concurrentes que puede acomodar.

MySQL

MySQL es un software de base de datos muy popular, veloz, fiable y fácil de usar, que elimina los problemas más importantes asociados con el tiempo de inactividad, mantenimiento y administración de aplicaciones en línea. Es utilizado por las organizaciones para ahorrar tiempo y dinero impulsando sitios web de alto volumen, sistemas críticos de negocio y paquetes de software - incluyendo empresas líderes como Google, YouTube, Wikipedia y Facebook. Es una parte clave de LAMP, un paquete de software empresarial de código abierto, que es una alternativa a paquetes de software propietario, debido a su menor costo y la libertad de la plataforma. La propiedad, desarrollo y soporte de MySQL pertenecen a Sun Microsystems³ [24].

³ En 2010 Oracle adquirió Sun Microsystems y se ha comprometido a continuar dando soporte a los proyectos de código abierto heredados.

Un componente de MySQL es InnoDB, un motor de almacenamiento transaccional conforme a ACID, con soporte a para tolerancia a fallos. InnoDB realiza bloqueos a nivel de fila, proporciona funciones de lectura consistente sin bloqueo, incrementa el rendimiento y la capacidad de gestionar usuarios simultáneos, soporta restricciones sobre claves foráneas, maximiza el desempeño al procesar grandes volúmenes de datos y su eficiencia en el uso del procesador es muy competitiva [25].

Java Persistence API

Una aplicación empresarial basada en orientación a objetos requiere de algún tipo de mapeo objeto-relacional (ORM) para mantener una conexión transparente con la base de datos. Dentro de la plataforma Java EE 5, específicamente dentro de la actualización de Enterprise JavaBeans a la versión 3.0 (EJB 3), se incluye el estándar Java Persistence API, una especificación simple y poderosa para ORM, basada en la experiencia colectiva de varios años de productos como TopLink y Hibernate.

La persistencia se refiere a la posibilidad de que los datos de una aplicación sobrevivan más allá del tiempo de ejecución de la misma. Para ello, la persistencia brinda la capacidad de almacenar objetos

en una base de datos y utilizarlos más tarde con integridad referencial. En el contexto del mapeo objeto-relacional, una entidad de persistencia es una clase cuyo estado se conserva en una tabla de una base de datos relacional y cuyas instancias corresponden a las filas individuales de la tabla.

JPA puede utilizar POJOs para representar las entidades, lo cual propicia una experiencia simple y productiva de desarrollo, facilidad para realizar pruebas, capacidad de construir y persistir modelos de dominios reales según los conceptos del negocio, y una creciente mejora en el diseño de aplicaciones orientadas a objetos. Estas entidades mantienen su estado persistente, pueden ser insertadas, eliminadas o recuperadas de la base de datos a través de JPA y pueden participar en asociaciones y consultas polimórficas [26].

Por tratarse de una especificación, JPA requiere de proveedores que la implementen, además de agregar funcionalidades especiales. A continuación se describe los principales proveedores de JPA:

TopLink Essentials y EclipseLink

Oracle ha liderado el desarrollo de la especificación JPA en base a su producto Oracle TopLink. TopLink Essentials es la implementación referencial de JPA 1.0, desarrollada por el proyecto

de código abierto GlassFish de Sun Microsystems Java.net, en base al código y recursos de desarrollo donados por Oracle [27].

Posteriormente, Oracle donó el código fuente y recursos de desarrollo del producto TopLink al proyecto de código abierto Eclipse Persistence Services Project (EclipseLink) de Eclipse Foundation, que ofrece una amplia solución de persistencia de código abierto Java. EclipseLink se centra en estándares con características avanzadas, rendimiento y escalabilidad para el desarrollo de software empresarial a través de fuentes de datos, formatos y contenedores. Sun Microsystems ha seleccionado a EclipseLink como la implementación referencial de la nueva especificación JPA 2.0 [28].

Hibernate

Hibernate es un proyecto de código abierto profesional y un componente crítico de JBoss Enterprise Middleware, que cuenta con el desarrollo y soporte de JBoss, una división de Red Hat. Hibernate es un servicio de alto rendimiento que implementa las interfaces de mapeo objeto-relacional, administración de persistencia y consultas, de acuerdo a la especificación JPA y siguiendo el paradigma orientado a objetos (asociaciones, herencia, polimorfismo,

composición y colecciones). Hace uso de los módulos Hibernate Annotations y Hibernate EntityManager, sobre la base del poderoso y maduro Hibernate Core, los cuales se pueden apilar y combinar según se desee, en entornos Java SE 5 o Java EE 5.

La licencia LGPL permite el uso de Hibernate tanto en proyectos de código abierto y como en proyectos comerciales, pero impide que sea usado como implementación referencial para JPA de EJB 3. Sin embargo, el proveedor de JPA de Hibernate está totalmente certificado y probado por Sun [29].

2.3.- BPM y Workflow

Un proceso de negocio se suele definir como una secuencia de tareas que ocurren en un orden repetible y son ejecutadas por personas y/o sistemas para lograr un objetivo de negocios. La administración de procesos de negocios (BPM, Business Process Management) es una disciplina para analizar, describir, mejorar, automatizar y mantener los procesos de negocio sincronizados con la realidad empresarial. Workflow, o flujo de trabajo, es un concepto existente desde hace dos décadas que se refiere al desarrollo de herramientas específicas que faciliten la interacción entre las personas involucradas en un conjunto puntual de actividades, como la administración de documentos. De manera más amplia y general,

BPM es un concepto más reciente, aún en desarrollo, que engloba al de flujo de trabajo, y puede referirse al conjunto de herramientas para organizar, integrar y comunicar todo el trabajo de la organización, aprovechando la tecnología de sistemas actual [30].

A continuación se mencionan algunos sistemas de BPM que permiten implementar las principales características que esta disciplina describe.

Object Web Bonita

Bonita es un sistema de workflow de código abierto muy flexible y eficiente, que permite definir y ejecutar procesos corporativos de larga duración desde la perspectiva del analista de procesos. Para este fin, cuenta con una herramienta gráfica que facilita el diseño y modelado de los procesos. Posee las características tradicionales de workflows como la resolución dinámica de usuarios/roles y la ejecución secuencial y control de actividades, que le permite dar soporte a procesos de flujo de trabajo cooperativos y administrativos. Bonita cumple con el estándar XPDL definido por el WFMC, el API de su motor de BPM está basado en tecnología Java y se puede integrar a servidores de aplicaciones sobre la plataforma Java EE [31].

JBoss jBPM jPDL

JBoss jBPM es un marco de trabajo flexible y extensible para lenguajes de procesos, basado en tecnología Java. jPDL es un lenguaje de procesos construido sobre dicho marco de trabajo y XML, que facilita la colaboración entre analistas de negocios y desarrolladores. Es un lenguaje intuitivo para expresar gráficamente los procesos de negocio en términos de tareas, estados de espera para comunicación asincrónica, temporizadores, acciones automatizadas, entre otros; para lo cual tiene un potente mecanismo de control de flujo y un conjunto de componentes para Eclipse IDE que permite diagramar definiciones de procesos de negocios, llamado Graphical Process Designer (GPD, Diseñador de Procesos Gráfico). Además del modelado de procesos, jPDL permite diseñar flujos de navegación para aplicaciones web sobre Seam.

jBPM jPDL tiene un mínimo de dependencias y puede ser usado fácilmente como cualquier biblioteca de Java, se puede configurar con cualquier base de datos y se puede desplegar en cualquier servidor de aplicaciones. jBPM jPDL permite iniciar instancias de procesos en base a las definiciones previamente diseñadas, cuyo contexto sobrevive a los ciclos de reinicio del sistema anfitrión, ya que persiste en la base de datos mediante Hibernate [32] [33].

2.4.- Servidores de Aplicaciones Web

Para el despliegue de aplicaciones web empresariales se requiere de un servidor que soporte la tecnología del sistema desarrollado. El servidor web Apache es suficiente para alojar contenido estático y dinámico basado en PHP, pero las aplicaciones empresariales basadas en Java EE requieren de servidores especializados, como los que se presenta a continuación:

Apache Tomcat

Tomcat no es un servidor de aplicaciones Java EE completo, sino un contenedor de Servlets, utilizado por Sun como implementación de referencia de dicha especificación, por lo que es compatible con los APIs de Servlets y JSP. La versión actual Tomcat 6 incluye varias funciones nuevas de Java 5, soporta JSP 2.1 y Servlet 2.5, es totalmente compatible con el lenguaje unificado de expresiones (Unified EL) 2.1 y soporta la especificación JSF 1.2 [34].

GlassFish Application Server

GlassFish es un servidor de aplicaciones para la plataforma Java EE, de código abierto y libremente disponible. GlassFish v2 es la implementación de referencia para Java EE 5 y fue desde sus primeras versiones el primero en cumplir con dicha especificación.

Está licenciado doblemente bajo la CDDL y la GPLv2, y es soportado por Sun Microsystems [35] [36].

JBoss Application Server

JBoss AS es una implementación de código abierto de los servicios de Java EE, que dispone de una arquitectura fácil de usar y de alta flexibilidad. Debido a que es basado en Java, JBoss AS es multi-plataforma, fácil de instalar y usar en cualquier sistema operativo que soporte Java. El código fuente disponible, desarrollado por una comunidad abierta, permite aprender, depurar, comprender y personalizar el funcionamiento del servidor. La instalación es simple, fácil y rápida. JBoss AS es la base del conjunto de componentes de JBoss Enterprise Middleware, se integra fácilmente con Seam, Hibernate y jBPM, se distribuye libremente bajo la licencia LGPL y cuenta con el respaldo de Red Hat [37] [38].

2.5.- Entornos de desarrollo (IDE)

En parte del diseño, la implementación y las pruebas del sistema, se requiere un entorno de desarrollo integrado (IDE), que es una herramienta que proporciona un ambiente completo de trabajo que reúne herramientas diferentes coherentemente en una interfaz gráfica de usuario, brinda asistencia en la codificación, agrupa

código fuente y archivos de configuración por proyecto, se integra con el compilador, puede incluir herramientas y complementos externos, permite depurar el código y facilita la generación de documentación. Los IDEs reducen el tiempo de desarrollo, aumentan la calidad y fiabilidad del código, estandarizan los procesos de desarrollo y facilitan la colaboración [39].

A continuación se mencionan los dos principales IDEs de libre distribución para el desarrollo de aplicaciones empresariales.

Netbeans

NetBeans es un IDE de código abierto que cuenta con el respaldo de Sun Microsystems. Permite crear aplicaciones profesionales de escritorio, web y móviles con el lenguaje Java, así como C/C++, PHP, entre otros. Viene junto con Apache Tomcat y GlassFish para ejecutar aplicaciones web. Es fácil de instalar y utilizar y funciona en muchos sistemas operativos, incluyendo Windows, Linux, Mac OS X y Solaris [40].

Eclipse

Eclipse es una comunidad de código abierto cuyos proyectos buscan crear una plataforma de desarrollo abierta, formada por

marcos de trabajo extensibles, herramientas y bibliotecas de ejecución, para crear, desplegar y gestionar software en su ciclo de vida completo. Eclipse IDE for Java EE Developers (Eclipse IDE para desarrolladores Java EE) permite crear aplicaciones empresariales y web, incluyendo un IDE para Java, JSF, JPA, entre otros, además de que soporta complementos como el paquete JBoss Tools. Eclipse usa la licencia EPL, una licencia comercial amigable que permite a las organizaciones incluir software Eclipse en productos propietarios, mientras les pide contribuir a la comunidad [41] [42].

2.6.- Tecnologías y herramientas seleccionadas

Para seleccionar las tecnologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de “SIPLACAD” se ha considerado los siguientes criterios:

- **Arquitectura empresarial.-** El sistema se debe sostener sobre una arquitectura empresarial provista por un servidor de aplicaciones, donde se pueda definir módulos o capas, procesos de negocios, base de datos, presentación web, reportes, seguridades, entre otros.

- **Nivel de integración.-** Debe ser posible integrar las tecnologías y herramientas en el proceso de diseño y desarrollo de la solución, para que los diferentes módulos del sistema reflejen complementariedad y cohesión entre sí.

- **Madurez y vanguardia.-** Las tecnologías seleccionadas deben tener un buen nivel de madurez, que implica la existencia de especificaciones y estándares, suficiente soporte de las organizaciones patrocinadoras, buena documentación y herramientas de desarrollo. Además, dichas tecnologías deben evidenciar una tendencia al crecimiento, planteando actualizaciones a las especificaciones vigentes, creando modelos que respondan a nuevas necesidades, con una activa participación de la comunidad de desarrolladores. Adicionalmente, se debe seleccionar tecnologías que aún no se hayan investigado, desarrollado e implantado notablemente en la ESPOL.

- **Disponibilidad tecnológica.-** Se debe garantizar la compatibilidad con la infraestructura tecnológica de la FIEC, que comprende el hardware, sistemas operativos y demás servicios instalados en los servidores, así como en los computadores de escritorio.

Considerando estos criterios, se observa que la plataforma Java EE 5 tiene la arquitectura empresarial requerida para “SIPLACAD”, plasmada en tecnologías maduras y actuales como JSF y Facelets sobre un marco de trabajo nuevo como Seam, el cual se integra con BPM y JPA sobre la arquitectura de JBoss. Estas tecnologías y herramientas no han sido experimentadas en la FIEC y se acoplan a las características de su infraestructura tecnológica. Se resume esta selección a continuación:

Tecnologías Web	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Java EE 5 • JSF • Facelets (XHTML) • RichFaces (AJAX) • JBoss Seam
Base de Datos y Persistencia	<ul style="list-style-type: none"> • MySQL Server • JPA • Hibernate como proveedor de JPA
BPM y Workflow	<ul style="list-style-type: none"> • JBoss jBPM jPDL
Servidor de Aplicaciones Web	<ul style="list-style-type: none"> • JBoss Application Server
Entorno de desarrollo (IDE)	<ul style="list-style-type: none"> • Eclipse IDE for Java EE Developers • JBoss Tools

Tabla 2.1: Tecnologías y herramientas seleccionadas.

3.- ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En este capítulo se presenta el análisis y el diseño del sistema “SIPLACAD”, desde una perspectiva que combina la orientación a objetos y el enfoque de la administración de procesos de negocio (BPM)⁴.

3.1.- Análisis del sistema

Para el análisis del sistema se ha considerado el proceso de la planificación académica de la FIEC, en base al cual se ha identificado los requerimientos funcionales y los casos de uso relacionados.

Análisis del proceso

Siguiendo el procedimiento general de planificación académica de la ESPOL (ver Anexo A), se ha logrado identificar las tareas que corresponden al Subdecano y a los Coordinadores de Áreas o Coordinadores de Carreras de la FIEC, principales actores del proceso, las cuales se detallan a continuación en terminología BPM:

⁴ Se ha seguido parte de la propuesta metodológica de jBPM Developer Guide [30].

Tarea	T-001
Nombre	Definir Lineamientos y Plazos del Proceso
Actor responsable	Subdecano de la FIEC
Descripción	En base al comunicado del Decano y la solicitud del Vicerrector General para planificar la Unidad, el Subdecano define los lineamientos y plazos del proceso y solicita a cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera que defina su planificación.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	
Tareas subsiguientes	T-002, una para cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera.
Requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicado del Decano. • Solicitud del Vicerrector General, donde se indican los lineamientos y plazos de entrega.
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud a cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera.

Tabla 3.1: Tarea T-001: Definir Lineamientos y Plazos del Proceso.

Tarea	T-002
Nombre	Elaborar la Planificación Académica del Área o Carrera
Actor responsable	Coordinador de Área o Coordinador de Carrera
Descripción	El Coordinador de Área o Coordinador de Carrera elabora la planificación académica de las materias que le corresponden (Ver CU-010), definiendo los profesores asociados y la cantidad de paralelos asignados a cada uno. El Coordinador envía la planificación al Subdecano solicitando su revisión.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-001
Tareas subsiguientes	T-003, una por cada área o carrera
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitud del Subdecano.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Académica del Área o Carrera.

Tabla 3.2: Tarea T-002: Elaborar la Planificación Académica del Área o Carrera.

Tarea	T-003
Nombre	Revisar la Planificación Académica del Área o Carrera
Actor responsable	Subdecano
Descripción	El Subdecano revisa la Planificación Académica de cada Área o Carrera y decide si aceptarla o devolverla solicitando correcciones al Coordinador.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-002
Tareas subsiguientes	T-002 si la devuelve para ser corregida ó T-004 si la acepta.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Académica del Área o Carrera.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Correcciones a realizar.

Tabla 3.3: Tarea T-003: Revisar la Planificación Académica del Área o Carrera.

Tarea	T-004
Nombre	Elaborar la Planificación Académica consolidada
Actor responsable	Subdecano
Descripción	Una vez que todas las Planificaciones por Área o Carrera han sido aceptadas, el Subdecano elabora la Planificación Académica consolidada de la Unidad, especificando materias, profesores, paralelos, aulas, horarios de clases y exámenes, y la carga académica y politécnica de los profesores. El Subdecano debe enviar un reporte de la Planificación Académica consolidada al Consejo Directivo para su revisión y aprobación.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-003, de todas las Áreas o Carreras
Tareas subsiguientes	T-005
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Planificaciones Académicas de las Áreas o Carreras.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Académica consolidada.

Tabla 3.4: Tarea T-004: Elaborar la Planificación Académica consolidada.

Tarea	T-005
Nombre	Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Consejo Directivo
Actor responsable	Subdecano
Descripción	En base a la revisión de la Planificación Académica por parte del Consejo Directivo, el Subdecano aplica las modificaciones pertinentes si es que han sido generadas, para que quede aprobada. El Subdecano debe generar un reporte de la Planificación Académica para luego ingresarla al SAAC. La Planificación Académica luego será revisada y aprobada por la Comisión Académica.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-004
Tareas subsiguientes	T-006
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones del Consejo Directivo.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Académica aprobada.

Tabla 3.5: Tarea T-005: Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Consejo Directivo.

Tarea	T-006
Nombre	Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Comisión Académica
Actor responsable	Subdecano
Descripción	En base a la revisión de la Planificación Académica por parte de la Comisión Académica (y la Subcomisión Permanente si es que ha sido necesario), el Subdecano aplica las modificaciones pertinentes si es que han sido generadas, para que quede aprobada. El Subdecano debe generar un reporte de la Planificación Académica modificada para luego ingresar los cambios al SAAC.
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-005
Tareas	T-007

subsiguientes	
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones de la Comisión Académica.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Académica modificada según lo indicado por Comisión Académica.

Tabla 3.6: Tarea T-006: Revisar y Aprobar la Planificación Académica por Comisión Académica.

Tarea	T-007
Nombre	Registros en Línea y Nuevas Modificaciones a la Planificación Académica
Actor responsable	Subdecano
Descripción	<p>Durante los Registros en Línea, el Subdecano puede realizar modificaciones a la Planificación Académica, y debe enviarlas al Vicerrector General solicitando su aprobación.</p> <p>El Subdecano actualiza las modificaciones a la Planificación Académica según lo aprobado por el Vicerrector General y debe ingresar los cambios al SAAC.</p>
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-006
Tareas subsiguientes	T-008
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones aprobadas durante los Registros en Línea.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Académica modificada durante los Registros en Línea.

Tabla 3.7: Tarea T-007: Registros en Línea y Nuevas Modificaciones a la Planificación Académica.

Tarea	T-008
Nombre	Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores
Actor responsable	Subdecano
Descripción	Luego de los Registros en Línea, el Subdecano puede realizar modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores, y

	<p>debe enviarlas al Vicerrector General solicitando su aprobación.</p> <p>El Subdecano actualiza las modificaciones a la Planificación Académica según lo aprobado por el Vicerrector General, pero no debe ingresar dichos cambios al SAAC.</p> <p>Se da por finalizado el proceso de Planificación Académica.</p>
Plazo límite	Según lineamientos de Vicerrectorado.
Tareas precedentes	T-007
Tareas subsiguientes	
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Modificaciones excepcionales aprobadas de la carga académica y politécnica de los profesores.
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación Académica con las modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores.

Tabla 3.8: Tarea T-008: Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores.

En base a las tareas identificadas, se ha modelado la siguiente definición inicial del proceso de planificación académica:

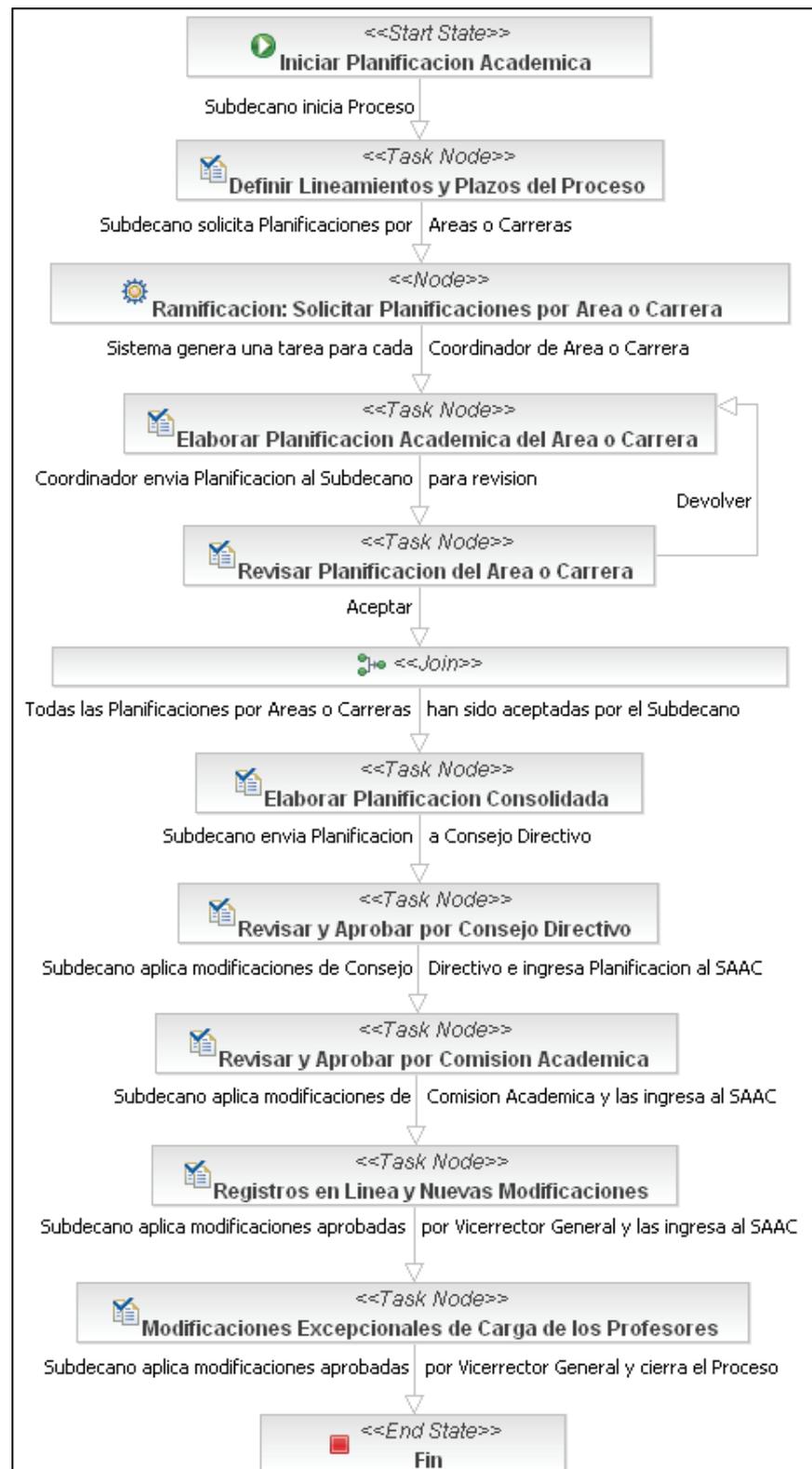


Figura 3.1: Definición inicial del proceso de planificación académica.

Análisis de requerimientos

El sistema “SIPLACAD” deberá dar soporte a la elaboración de la planificación académica por áreas o carreras de la FIEC, según la definición inicial descrita en el análisis del proceso, cumpliendo con los requerimientos funcionales y no funcionales especificados a continuación.

Requerimientos funcionales

- Se permitirá ingresar al sistema con el usuario y contraseña de la cuenta electrónica de servicios de la FIEC.
- Se podrá administrar los usuarios y roles del sistema.
- Se deberá obtener información de los sistemas y bases de datos de la ESPOL acerca de:
 - Los profesores de la ESPOL (con nombramiento o contratados).
 - Las carreras de la FIEC y sus respectivas materias, incluyendo detalles de niveles dentro de los flujos o mallas curriculares.

- Las aulas de la ESPOL.
- Datos históricos de planificación académica (número de paralelos y horarios) y de actividades politécnicas de los profesores de la FIEC.
- Independientemente de las carreras de la Facultad obtenidas de los sistemas de la ESPOL, el Subdecano podrá definir áreas o carreras, de acuerdo a la estructura de la Facultad, indicando qué usuarios son sus coordinadores, así como las materias correspondientes a cada una, para poder distribuir la planificación de profesores y paralelos.
- Al iniciar un nuevo proceso de planificación académica, el Subdecano definirá los plazos para cada tarea.
- Los coordinadores de áreas o coordinadores de carreras realizarán paralelamente sus planificaciones académicas, trabajando solamente sobre las materias establecidas por el Subdecano dentro de sus áreas o carreras, y establecerán sus requerimientos de profesores para cada materia y la cantidad de paralelos asociados a cada profesor.

- Dentro del plazo para el ingreso de las planificaciones por áreas o carreras, el Subdecano podrá aceptarlas o devolverlas para ser corregidas por los coordinadores de áreas o coordinadores de carreras.
- Una vez aprobadas todas las planificaciones por áreas o carreras, el Subdecano podrá elaborar la planificación académica consolidada en base ellas.
- Se mostrará el número de paralelos requeridos por materia en base a datos históricos. Si el Coordinador o el Subdecano lo consideran apropiado, podrán realizar los cambios en su respectiva planificación.
- Como parte de la planificación académica consolidada, el Subdecano podrá definir las actividades politécnicas de los profesores de la Facultad.
- Se mostrará los siguientes errores o advertencias con respecto a inconsistencias en el sistema:
 - Aulas en uso por más de un horario de paralelo al mismo tiempo.

- Profesores en más de un horario de paralelo al mismo tiempo.
 - Niveles de carrera que presentan cruce de horarios de los paralelos de sus materias.
 - Materias cuyos paralelos tienen horarios de exámenes no unificados.
 - Número de paralelos faltantes o sobrantes con respecto a la planificación de materias y profesores.
 - Paralelos con número erróneo de horas con respecto a la materia, horarios de exámenes erróneos o cupo máximo no definido.
- Se guardará un registro histórico de las planificaciones académicas y los cuadros de actividades.
 - Se podrá generar los siguientes reportes en formato de hojas de cálculo:
 - Actividades académicas y politécnicas de los profesores.

- Horarios de clases y exámenes, por aula y por profesor.
- Se podrá visualizar las tareas pendientes, en ejecución y terminadas, según el proceso de planificación académica.
- Se podrá enviar notificaciones y recordatorios por correo electrónico de acuerdo a la asignación de tareas.

Requerimientos no funcionales

- El sistema web deberá soportar los navegadores de mayor uso, tales como Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, entre otros.
- Se deberá garantizar la confiabilidad en el intercambio de información de autenticación al acceder al sistema, a través de protocolos seguros de comunicación.
- La interfaz gráfica del usuario deberá ser fácil de usar, de modo que se minimice la resistencia al cambio, se reduzca el tiempo de aprendizaje y se garantice la comprensión de todas las características del sistema.
- Se proveerá de un manual del usuario.

Análisis de casos de uso

En base al proceso y los requerimientos se han definido los casos de uso del sistema, los cuales se integran con las tareas del proceso de la siguiente manera:

- Todas las tareas del proceso requieren de uno o más casos de uso para su ejecución por parte de los actores responsables.
- Algunos casos de uso requieren que una tarea del proceso se encuentre en ejecución en el sistema BPM, lo cual se describe en los antecedentes del caso de uso.
- Algunos casos de uso son requeridos por más de una tarea.

A continuación se detallan los casos de uso analizados:

Caso de Uso	CU-001
Nombre	Iniciar sesión
Actores	Administrador, Subdecano o Coordinador de Área o Coordinador de Carrera
Descripción	El Usuario inicia sesión en el Sistema proporcionando sus credenciales (usuario y contraseña) y especificando un Rol con el que va a trabajar durante la sesión.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Administrador ha creado y habilitado una cuenta para el Usuario con sus respectivas credenciales. • El Administrador ha asociado al menos un Rol

	<p>para el Usuario.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Usuario no ha iniciado sesión. • El Usuario visita cualquier página del sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de inicio de sesión. 2. El Usuario proporciona sus credenciales (usuario y contraseña). 3. El sistema verifica la validez de las credenciales proporcionadas, según el método de Autenticación del Usuario correspondiente (Ver CU-009). 4. El sistema activa una sesión para el Usuario. 5. El sistema muestra la lista de Roles asociados al Usuario. 6. El Usuario selecciona un Rol. 7. El sistema asocia un Actor BPM al Usuario. 8. El sistema muestra la página principal, que muestra el menú de acciones disponibles para el Usuario y las tareas pendientes del Actor BPM, junto a un mensaje de éxito.
Flujos alternos	<p>El Usuario proporciona credenciales no válidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema rechaza las credenciales proporcionadas y muestra nuevamente la página de inicio de sesión junto a un mensaje de error. <p>El Usuario no tiene Roles asociados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando al Usuario que se comunique con el Administrador.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El Actor BPM depende del Usuario y Rol activos.

Tabla 3.9: Caso de Uso CU-001: Iniciar sesión.

Caso de Uso	CU-002
Nombre	Asignar una tarea pendiente a un actor
Actores	Sistema BPM y Actor BPM
Descripción	El sistema BPM asigna una nueva tarea pendiente a un actor BPM.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha instalado la definición del proceso en el sistema BPM. • Existe una instancia del proceso ejecutándose en el sistema BPM.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. La instancia del proceso en ejecución en el

	<p>sistema BPM llega a un nodo de tarea.</p> <p>2. El sistema BPM genera una nueva instancia de las tareas definidas en el nodo y asocia cada una al Actor establecido en la definición del proceso.</p> <p>3. El sistema BPM actualiza la lista de tareas pendientes para el Actor.</p> <p>4. El sistema BPM envía un correo electrónico al Actor con una notificación acerca de la tarea asignada.</p>
Flujos alternos	<p>El sistema BPM asigna la tarea pendiente a una lista de actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM actualiza la lista de tareas disponibles para el Actor, en lugar de la lista de tareas pendientes. • El sistema BPM envía correos electrónicos de notificación y recordatorio al Usuario que tenga el Rol requerido para convertirse en el Actor capaz de ejecutar la tarea. • El Usuario que tenga el Rol requerido para convertirse en el Actor BPM capaz de ejecutar la tarea podrá asignarse manualmente la tarea disponible.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM envía correos electrónicos de recordatorio al Actor, según los tiempos definidos por el Subdecano dentro de los lineamientos y plazos del proceso (Ver T-001).

Tabla 3.10: Caso de Uso CU-002: Asignar una tarea pendiente a un actor.

Caso de Uso	CU-003
Nombre	Iniciar una tarea pendiente
Actores	Sistema BPM y Actor BPM
Descripción	El usuario inicia una tarea pendiente para poder trabajar sobre ella.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM ha asignado al menos una tarea al Actor BPM (Ver CU-002). • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema y tiene un Actor BPM asociado (Ver CU-001). • El Usuario está en la página principal. • La tarea a seleccionar no ha sido iniciada.
Flujo normal	1. El sistema muestra la lista de tareas disponibles para el Actor BPM asociado al Usuario.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El Usuario selecciona una tarea pendiente. 3. El sistema BPM marca la tarea como iniciada. 4. El sistema ejecuta las acciones asociadas al inicio de la tarea. 5. El sistema muestra la página correspondiente a la tarea.
Flujos alternos	<p>La tarea ya ha sido iniciada anteriormente o ya ha sido terminada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder cuando la lista de tareas disponibles está desactualizada. • El sistema muestra la lista de tareas disponibles actualizada junto a un mensaje de error.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • Según la tarea, los cambios realizados en ella se irán guardando dinámicamente durante la ejecución o se guardarán automáticamente al pausar o terminar la tarea (Ver CU-004 o CU-006).

Tabla 3.11: Caso de Uso CU-003: Iniciar una tarea pendiente.

Caso de Uso	CU-004
Nombre	Pausar una tarea en ejecución
Actores	Sistema BPM y Actor BPM
Descripción	El usuario pausa una tarea sobre la cual está trabajando para continuarla después.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM ha asignado al menos una tarea al Actor BPM (Ver CU-002). • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema y tiene un Actor BPM asociado (Ver CU-001). • El Usuario ha iniciado o continuado una tarea y está en la página correspondiente (Ver CU-003 o CU-005).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Usuario pausa la tarea. 2. El sistema verifica la validez de los datos. 3. El sistema ejecuta las acciones asociadas a la pausa de la tarea y guarda automáticamente los cambios que no se hayan guardado dinámicamente durante la ejecución de la misma. 4. El sistema BPM actualiza los datos de la instancia del proceso y de la tarea. 5. El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de éxito.
Flujos	No se ha proporcionado todos los datos requeridos:

alternos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se debe proporcionar todos los datos requeridos. <p>Se ha proporcionado datos no válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se requiere datos válidos. <p>Existen errores de inconsistencia según la lógica del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema permite pausar la tarea normalmente. <p>La tarea ya no está en ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder cuando la página está desactualizada. • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error.
Notas	

Tabla 3.12: Caso de Uso CU-004: Pausar una tarea en ejecución.

Caso de Uso	CU-005
Nombre	Continuar una tarea pausada
Actores	Sistema BPM y Actor BPM
Descripción	El usuario continúa una tarea pausada para seguir trabajando sobre ella.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM ha asignado al menos una tarea al Actor BPM (Ver CU-002). • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema y tiene un Actor BPM asociado (Ver CU-001). • El Usuario está en la página principal. • La tarea a seleccionar ha sido iniciada y pausada (Ver CU-004).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la lista de tareas disponibles para el Actor BPM asociado al Usuario. 2. El Usuario selecciona una tarea pausada. 3. El sistema ejecuta las acciones asociadas a la continuación de la tarea. 4. El sistema muestra la página correspondiente a la tarea.
Flujos alternos	<p>La tarea ya ha sido terminada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder cuando la lista de tareas disponibles está desactualizada. • El sistema muestra un mensaje de error y

	muestra la lista de tareas disponibles actualizada.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> Según la tarea, los cambios realizados en ella se irán guardando dinámicamente durante la ejecución o se guardarán automáticamente al pausar o terminar la tarea (Ver CU-004 o CU-006).

Tabla 3.13: Caso de Uso CU-005: Continuar una tarea pausada.

Caso de Uso	CU-006
Nombre	Terminar una tarea en ejecución
Actores	Sistema BPM y Actor BPM
Descripción	El usuario termina una tarea sobre la cual está trabajando.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> El sistema BPM ha asignado al menos una tarea al Actor BPM (Ver CU-002). El Usuario tiene una sesión activa en el sistema y tiene un Actor BPM asociado (Ver CU-001). El Usuario ha iniciado o continuado una tarea y está en la página correspondiente (Ver CU-003 o CU-005).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El Usuario selecciona una de las opciones de terminación de la tarea. El sistema verifica la validez de los datos. El sistema ejecuta las acciones asociadas a la terminación de la tarea y guarda automáticamente los cambios que no se hayan guardado dinámicamente durante la ejecución de la misma. El sistema BPM actualiza los datos de la instancia del proceso y de la tarea, y marca la tarea como terminada. La ejecución de la instancia del proceso continúa por la transición correspondiente a la opción seleccionada de terminación de la tarea. El sistema muestra la página de Inicio.
Flujos alternos	<p>No se ha proporcionado todos los datos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error indicando que se debe proporcionar todos los datos requeridos. <p>Se ha proporcionado datos no válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error indicando se requiere datos válidos.

	<p>Existen errores de inconsistencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que hay inconsistencias por resolver. <p>La tarea ya no está en ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder cuando la página está desactualizada. • El sistema muestra un mensaje de error y muestra la página de Inicio.
Notas	

Tabla 3.14: Caso de Uso CU-006: Terminar una tarea en ejecución.

Caso de Uso	CU-007
Nombre	Actualizar datos de una Entidad del sistema
Actores	Usuario
Descripción	El Usuario actualiza los datos de una Entidad del sistema, según sus privilegios.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema (Ver CU-001). • El Usuario está en alguna página del sistema desde donde selecciona la opción de editar una Entidad del sistema. • El Usuario tiene privilegios que le permiten crear o editar los datos de la Entidad.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de edición de la Entidad. 2. El Usuario actualiza los datos de la Entidad. 3. El Usuario selecciona la opción de guardar los cambios realizados. 4. El sistema verifica la validez de los datos. 5. El sistema almacena los datos actualizados de la Entidad y muestra la página anterior junto a un mensaje de éxito.
Flujos alternos	<p>Sólo lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto sucede si el Usuario tiene solamente privilegios de lectura sobre una Entidad existente, o si no se permite cambios a la Entidad durante la tarea en ejecución dentro de la instancia del proceso. • El sistema no muestra opciones para modificar datos de la Entidad, ni para guardar cambios o eliminar. <p>El Usuario no tiene permiso para actualizar la</p>

	<p>Entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder si el Usuario no tiene privilegios suficientes sobre la Entidad, e intenta navegar directamente a una página de actualización de la Entidad. • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error indicando que se ha denegado el permiso para actualizar la Entidad. <p>Creación de una nueva Entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de seleccionar editar una Entidad, el Usuario selecciona la opción de crear una nueva Entidad. <p>Eliminación lógica de una Entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre los datos proporcionados, el Usuario define el estado de la Entidad como inactivo. <p>Eliminación física de una Entidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de guardar los cambios realizados, el Usuario selecciona la opción de eliminar la Entidad. <p>No se ha proporcionado todos los datos requeridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se debe proporcionar todos los datos requeridos. <p>Identificación usada en otra Entidad del mismo tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se debe proporcionar una identificación única. <p>Cancelación de la actualización:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de guardar los cambios, el usuario selecciona la opción de cancelar la actualización de los datos de la Entidad.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario puede acceder a la edición o creación de la Entidad desde una página de una acción o de una tarea en ejecución.

Tabla 3.15: Caso de Uso CU-007: Actualizar datos de una Entidad del sistema.

Caso de Uso	CU-008
Nombre	Migrar datos de Materias, Flujos, Carreras, Aulas, Profesores, Planificaciones Académicas Históricas y Actividades Politécnicas Históricas de los Profesores, desde una fuente de datos

Actores	Administrador
Descripción	El Administrador actualiza los datos de materias, flujos, carreras, aulas, profesores, planificaciones académicas históricas y actividades politécnicas históricas de los profesores, desde una fuente de datos externa, de modo que estén disponibles en el sistema para iniciar nuevos procesos.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Administrador (Ver CU-001). • El Administrador selecciona la opción de migración de datos en la página principal.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de migración de datos. 2. El Administrador proporciona las fuentes de datos de materias, flujos, carreras, aulas, profesores, planificaciones académicas históricas y actividades politécnicas históricas de los profesores. 3. El sistema verifica la validez de las fuentes de datos. 4. El sistema sobrescribe los datos existentes. 5. El sistema muestra un mensaje de éxito para cada fuente de datos proporcionada.
Flujos alternos	<p>No se ha proporcionado todos los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de advertencia indicando que no se ha proporcionado todos los datos. <p>Fuente de datos no válida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se debe proporcionar una fuente de datos válida.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • Las fuentes de datos se obtiene de manera externa al sistema. • Las fuentes de datos están en formato de hojas de cálculo.

Tabla 3.16: Caso de Uso CU-008: Migrar datos de Materias, Flujos, Carreras, Aulas, Profesores, Planificaciones Académicas Históricas y Actividades Politécnicas Históricas de los Profesores, desde una fuente de datos.

Caso de Uso	CU-009
Nombre	Administrar Usuarios, Unidades y Términos

	Académicos
Actores	Administrador
Descripción	El Administrador administra los datos referentes a los Usuarios, Unidades y Términos Académicos disponibles en el sistema.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Administrador (Ver CU-001). • El Administrador selecciona una de las opciones de administración (Usuarios, Unidades o Términos Académicos) en la página principal.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de administración correspondiente. 2. El Administrador realiza los cambios pertinentes (Ver CU-007). 3. El sistema verifica la validez de los cambios realizados. 4. El sistema actualiza los datos existentes o agrega los datos nuevos. 5. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos alternos	<p>No se ha proporcionado todos los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se requiere todos los datos. <p>Datos no válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se requiere datos válidos.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El Administrador puede crear, modificar y desactivar Usuarios. Los Usuarios no pueden ser eliminados. • Los Usuarios deben hacer uso de algún método de autenticación disponible en el sistema. Solamente si el método de autenticación es local debe indicarse una contraseña. • Las Unidades (con sus carreras) se crean durante la migración de datos (Ver CU-008). • El Administrador puede definir qué Usuario será el Subdecano de una Unidad. • El Administrador debe indicar la definición del proceso de planificación académica de la Unidad. • El Administrador debe indicar deben indicar el año, periodo y las fechas de inicio de las semanas de exámenes de los términos académicos, de modo que puedan ser utilizados

	para iniciar nuevos procesos.
--	-------------------------------

Tabla 3.17: Caso de Uso CU-009: Administrar Usuarios, Unidades y Términos Académicos.

Caso de Uso	CU-010
Nombre	Administrar las Áreas o Carreras y las Aulas de la Unidad
Actores	Subdecano
Descripción	El Subdecano administra los datos referentes a las áreas o carreras y a las aulas de la Unidad Académica.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). • El Subdecano selecciona una de las opciones de administración (áreas, carreras o aulas) en la página principal.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de administración correspondiente. 2. El Subdecano realiza los cambios pertinentes (Ver CU-007). 3. El sistema verifica la validez de los cambios realizados. 4. El sistema actualiza los datos existentes o agrega los datos nuevos. 5. El sistema muestra un mensaje de éxito.
Flujos alternos	<p>No se ha proporcionado todos los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se requiere todos los datos. <p>Datos no válidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error indicando que se requiere datos válidos.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El Subdecano puede crear, modificar y desactivar áreas o carreras de su Unidad Académica, con la finalidad de distribuir la planificación de profesores y paralelos (Ver CU-014). Estas áreas o carreras son independientes de las carreras definidas en la migración de datos (Ver CU-008). • Para cada área o carrera, el Subdecano puede indicar qué Usuario será el Coordinador. Solamente se puede seleccionar de entre los Usuarios existentes, definidos por el

	<p>Administrador (Ver CU-009).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Subdecano debe indicar las materias que pertenecen a cada área o carrera. Una misma materia no puede pertenecer a más de un área o carrera de la Unidad. Solamente se puede seleccionar de entre las materias existentes, definidas en la migración de datos (Ver CU-008). • El Subdecano puede indicar qué aulas estarán disponibles para la Unidad. Solamente se puede seleccionar de entre las aulas existentes, definidas en la migración de datos (Ver CU-008).
--	---

Tabla 3.18: Caso de Uso CU-010: Administrar las Áreas o Carreras y las Aulas de la Unidad.

Caso de Uso	CU-011
Nombre	Iniciar un Proceso de Planificación Académica
Actores	Subdecano
Descripción	El Subdecano inicia un nuevo proceso de planificación académica, indicando el término correspondiente.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). • El Subdecano selecciona la opción de inicio de proceso de planificación académica en la página principal. • La Unidad tiene asociado una definición de proceso (Ver CU-009). • Existe al menos un Término Académico definido en el sistema (Ver CU-009).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de inicio de proceso de planificación académica. 2. El Subdecano selecciona el Término Académico para el cual desea iniciar el proceso. 3. El sistema verifica la validez de los datos. 4. El sistema BPM inicia una nueva instancia del proceso de planificación académica correspondiente a la Unidad del Subdecano y al Término especificado. 5. El sistema BPM establece la tarea T-001 como pendiente para el Subdecano (Ver CU-002).

	6. El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de éxito.
Flujos alternos	<p>No existen Términos Académicos definidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error indicando al Subdecano que se comuniquen con el Administrador. <p>La Unidad no tiene una definición de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error indicando al Subdecano que se comuniquen con el Administrador. <p>Existe una instancia de proceso en ejecución correspondiente al Término indicado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM no inicia una nueva instancia del proceso, sino que continúa la existente. • El sistema muestra un mensaje de advertencia indicando que ya existe un proceso en ejecución para el Término definido. <p>La definición del proceso no existe en el Sistema BPM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder si no se ha instalado una definición de proceso correspondiente a la Unidad Académica en el Sistema BPM. • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error indicando al Subdecano que se comuniquen con el Administrador.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM puede iniciar una nueva instancia del proceso ya sea que no haya uno en ejecución o que haya alguno finalizado.

Tabla 3.19: Caso de Uso CU-011: Iniciar un Proceso de Planificación Académica.

Caso de Uso	CU-012
Nombre	Visualizar detalles de los Procesos y Tareas
Actores	Usuario
Descripción	El Usuario visualizar los detalles de los Procesos de Planificación Académica en ejecución, así como de las Tareas.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con un Rol seleccionado (Ver CU-001). • Existe al menos una instancia del proceso de planificación académica en ejecución, correspondiente a la Unidad asociada al Rol

	<p>actual (ver CU-011)</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Usuario selecciona la opción de detalles de procesos y tareas en la página principal.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la lista de instancias del proceso de planificación académica en ejecución, correspondientes a la Unidad académica asociada al Rol actual. 2. El Usuario selecciona la instancia de proceso que desea visualizar. 3. El Usuario selecciona los detalles a visualizar. 4. El Usuario selecciona la opción de terminar la visualización. 5. El sistema muestra la página principal.
Flujos alternos	<p>El Subdecano suspende un proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM suspende la instancia de proceso, con lo cual se suspenden todas las tareas pendientes, dejando de estar disponibles para los Actores BPM asociados. <p>El Subdecano finaliza un proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM finaliza la instancia de proceso, con lo cual se finalizan todas las tareas pendientes, dejando de estar disponibles para los Actores BPM asociados. <p>El Administrador elimina un proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM elimina la instancia de proceso, con lo cual se eliminan todas las tareas pendientes, dejando de estar disponibles para los Actores BPM asociados. <p>El Administrador desvincula una tarea pendiente o en ejecución del Actor BPM asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM desvincula al Actor BPM de la tarea, para que vuelva a estar disponible (Ver CU-002). <p>La instancia del proceso no está en ejecución en el Sistema BPM:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esto puede suceder cuando la página está desactualizada. • El sistema muestra la página principal junto a un mensaje de error.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • El Subdecano puede además visualizar los comentarios a las tareas.

Tabla 3.20: Caso de Uso CU-012: Visualizar detalles de los Procesos y Tareas.

Caso de Uso	CU-013
Nombre	Definir Lineamientos y Plazos del Proceso y Solicitar la elaboración de las Planificaciones Académicas por Áreas o Carreras
Actores	Subdecano, Sistema BPM y Coordinadores de Áreas o Coordinadores de Carreras
Descripción	El Subdecano define los lineamientos del proceso de planificación académica para el término correspondiente y las fechas límite de las tareas, según las especificaciones dadas por el Vicerrector General, y solicita a los coordinadores de áreas o coordinadores de carreras que elaboren sus Planificaciones Académicas correspondientes.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). • Existe una instancia del proceso de planificación académica en ejecución en el Sistema BPM (Ver CU-011). • El Subdecano está ejecutando la tarea T-001 (Ver CU-003 o CU-005).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de definición de lineamientos del proceso de planificación académica y de fechas límite de las tareas. 2. El Subdecano define los lineamientos del proceso y las fechas límite de las tareas según las especificaciones del Vicerrector General. 3. El Subdecano termina la tarea T-001 (Ver CU-006). 4. El sistema BPM establece una instancia de la tarea T-002 como pendiente para cada coordinador de área o coordinador de carrera de la Unidad del Subdecano (Ver CU-010, CU-002), la cual es independiente de las instancias de la tarea correspondientes a las demás áreas o carreras.
Flujos alternos	<p>Continuar más tarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de terminarla, el Subdecano pausa la tarea T-001 (Ver CU-004).
Notas	

Tabla 3.21: Caso de Uso CU-013: Definir Lineamientos y Plazos del Proceso y Solicitar la elaboración de las Planificaciones Académicas por Áreas o Carreras.

Caso de Uso	CU-014
Nombre	Planificar Materias, Profesores y cantidad de Paralelos
Actores	Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, ó Subdecano, y sistema BPM
Descripción	El Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, ó el Subdecano, asocia profesores a cada una de las materias bajo su responsabilidad, indicando la cantidad de paralelos planificados.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, ó Subdecano (Ver CU-001). • Existe una instancia del proceso de planificación académica en ejecución en el Sistema BPM (Ver CU-011). • El Coordinador de Área o Coordinador de Carrera está ejecutando la tarea T-002, ó el Subdecano está ejecutando la tarea T-004, T-005, T-006, T-007 ó T-008 (Ver CU-003 o CU-005). • Las materias pertenecen al Área o Carrera del Coordinador ó a la Unidad del Subdecano. • Los profesores existen en el sistema.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de planificación de académica de profesores, materias y paralelos. 2. El Usuario actualiza asociaciones entre profesores y materias indicando la cantidad de paralelos planificados (Ver CU-007). 3. El Usuario pausa la tarea que está ejecutando (Ver CU-004).
Flujos alternos	<p>El Coordinador de Área o Coordinador de Carrera es quien ejecuta este caso de uso y termina la tarea T-002 (Ver CU-006):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM establece una instancia de la tarea T-003 como pendiente para el Subdecano (Ver CU-002), la cual es independiente de las instancias de la tarea correspondientes a las demás Áreas o Carreras. <p>El Subdecano es quien ejecuta este caso de uso y termina la tarea T-004, T-005, T-006, T-007 ó T-008 (Ver CU-006):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema BPM establece la tarea T-005, T-006, T-007, T-008 ó T-009, respectivamente,

	como pendiente para el Subdecano (Ver CU-002).
Notas	<ul style="list-style-type: none"> Las actualizaciones realizadas sobre las Entidades se guardan dinámicamente durante la ejecución de la tarea. El Subdecano puede trabajar sobre las materias de todas las áreas o carreras de su Unidad Académica.

Tabla 3.22: Caso de Uso CU-014: Planificar Materias, Profesores y cantidad de Paralelos.

Caso de Uso	CU-015
Nombre	Revisar y Aceptar la Planificación Académica del Área o Carrera
Actores	Subdecano y Sistema BPM
Descripción	El Subdecano revisa y aprueba la Planificación Académica recibida de parte del Coordinador de Área o Coordinador de Carrera.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). Existe una instancia del proceso de planificación académica en ejecución en el Sistema BPM (Ver CU-011). El Subdecano está ejecutando la tarea T-003 (Ver CU-003 o CU-005).
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El sistema muestra la página de revisión de la Planificación Académica del Área o Carrera. El Subdecano revisa en modo de sólo lectura las asociaciones entre profesores y materias, y la cantidad de paralelos planificados por el Coordinador de Área o Coordinador de Carrera (Ver CU-007). El Subdecano escribe comentarios sobre la Planificación Académica del Área o Carrera. El Subdecano termina la tarea T-003 a través de la transición "Aceptar" (Ver CU-006). El sistema BPM guarda los comentarios dentro de los datos de la instancia del proceso.
Flujos alternos	<p>Devolver la Planificación Académica del Área o Carrera para ser corregida:</p> <ul style="list-style-type: none"> El Subdecano termina la tarea T-003 a través de la transición "Devolver" (Ver CU-006). Los

	<p>comentarios guardados por el sistema BPM contienen las correcciones a la Planificación Académica del Área o Carrera.</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema BPM establece una nueva instancia de la tarea T-002 como pendiente para el Coordinador de Área o Coordinador de Carrera (Ver CU-002), la cual es independiente de las instancias de la tarea correspondientes a las demás Áreas o Carreras. <p>Continuar más tarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> En lugar de terminarla, el Subdecano pausa la tarea T-003 (Ver CU-004).
Notas	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que las planificaciones académicas de todas las áreas o carreras han sido aprobadas, el sistema BPM establece la tarea T-004 como pendiente para el Subdecano (Ver CU-002).

Tabla 3.23: Caso de Uso CU-015: Revisar y Aceptar la Planificación Académica del Área o Carrera.

Caso de Uso	CU-016
Nombre	Planificar Paralelos y Horarios
Actores	Subdecano
Descripción	El Subdecano planifica paralelos para las asociaciones entre profesores y materias de la Unidad, según lo planificado por el Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, y elabora los horarios de clases y exámenes asociando aulas a dichos paralelos, según la cantidad de horas semanales de cada materia.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). Existe una instancia del proceso de planificación académica en ejecución en el Sistema BPM (Ver CU-011). El Subdecano está ejecutando la tarea T-004, T-005, T-006 ó T-007 (Ver CU-003 o CU-005). Las materias pertenecen a la Unidad del Subdecano. Los profesores existen en el sistema y están planificados en las materias con una cantidad de paralelos específica. Las aulas existen en el sistema y están bajo el

	control de la Unidad del Subdecano.
Flujo normal	<p>1. El sistema muestra la página de planificación de académica de paralelos.</p> <p>2. El Subdecano planifica paralelos para las asociaciones entre profesores y materias según la cantidad planificada, y actualiza los horarios de clases y exámenes para cada paralelo asociándolos a aulas disponibles (Ver CU-007).</p> <p>3. El Subdecano termina la tarea que está ejecutando (Ver CU-006).</p>
Flujos alternos	<p>Continuar más tarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de terminarla, el Subdecano pausa la tarea que está ejecutando (Ver CU-004). <p>Un aula tiene cruce de horarios al estar asociada a más de un paralelo al mismo tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error de inconsistencia en aulas, y no permite terminar la tarea en ejecución. <p>Un profesor tiene cruce de horarios al estar asociado a más de una clase al mismo tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un error de inconsistencia en profesores, y no permite terminar la tarea en ejecución. <p>Un profesor tiene cruce de horarios al estar asociado a más de un examen al mismo tiempo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia en profesores. <p>Existen combinaciones de paralelos de materias de un mismo nivel en algún flujo de carrera que presentan cruces de horarios de clases o exámenes entre sí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia en niveles. <p>La cantidad de paralelos de la materia asociados a un profesor no coincide con lo planificado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de error de inconsistencia en cantidad de paralelos planificados para profesores y materias, y no permite terminar la tarea en ejecución. <p>El cupo máximo de un paralelo no ha sido definido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia de cupo máximo en paralelos. <p>Un aula utilizada por un paralelo no está autorizada a la Unidad:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia de aula no autorizada en paralelos. <p>El horario de exámenes del paralelo es un día domingo, está fuera de la semana correspondiente o no dura 2 horas:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia de horario de examen fuera de rango en paralelos. <p>El número de horas planificadas en el horario de un paralelo no coincide con el número de horas de la materia:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error de inconsistencia en número de horas en paralelos, y no permite terminar la tarea en ejecución. <p>Existen materias con paralelos con número repetido:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de error de inconsistencia en materias. <p>Existen materias cuyos paralelos tienen horarios de exámenes no unificados:</p> <ul style="list-style-type: none"> El sistema muestra un mensaje de advertencia de inconsistencia en materias.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> La condición de éxito para la planificación de horarios de paralelos consiste en que las aulas y los profesores estén disponibles en los horarios indicados. Las actualizaciones realizadas sobre las Entidades se guardan dinámicamente durante la ejecución de la tarea.

Tabla 3.24: Caso de Uso CU-016: Planificar Paralelos y Horarios.

Caso de Uso	CU-017
Nombre	Definir las Actividades Politécnicas de los Profesores
Actores	Subdecano
Descripción	El Subdecano define las actividades politécnicas de los profesores.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> El Usuario tiene una sesión activa en el sistema con Rol Subdecano (Ver CU-001). Existe una instancia del proceso de

	<p>planificación académica en ejecución en el Sistema BPM (Ver CU-011).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Subdecano está ejecutando la tarea T-004, T-005, T-006, T-007 ó T-008 (Ver CU-003 o CU-005). • Los profesores existen en el sistema y están planificados en las materias o tienen otro tipo de responsabilidad en la Unidad. • Las aulas existen en el sistema y están bajo el control de la Unidad del Subdecano.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema muestra la página de planificación de actividades politécnicas de los profesores. 2. El Subdecano crea o actualiza asociaciones entre actividades y profesores planificados (Ver CU-007). 3. El Subdecano termina la tarea que está ejecutando (Ver CU-006).
Flujos alternos	<p>Continuar más tarde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En lugar de terminarla, el Subdecano pausa la tarea que está ejecutando (Ver CU-004).
Notas	<ul style="list-style-type: none"> • La carga académica y politécnica se computa en base a las horas de clases impartidas, la actividad paradocente y la actividad politécnica según los reglamentos establecidos. • Las actualizaciones realizadas sobre las Entidades se guardan dinámicamente durante la ejecución de la tarea.

Tabla 3.25: Caso de Uso CU-017: Definir las Actividades Politécnicas de los Profesores.

Caso de Uso	CU-018
Nombre	Generar reportes
Actores	Subdecano
Descripción	El Subdecano genera reportes actuales o históricos de los horarios de clases y exámenes, por aula o por profesor, y de las actividades académicas y politécnicas de los profesores.
Antecedentes	<ul style="list-style-type: none"> • El Subdecano tiene una sesión activa en el sistema (Ver CU-001). • El Subdecano selecciona la opción de generar reportes desde la página principal.

	<ul style="list-style-type: none"> Existen instancias del proceso de planificación académica que han generado datos para reportes desde alguna de sus fases.
Flujo normal	<ol style="list-style-type: none"> El sistema muestra la página de generación de reportes, con un listado de conjuntos de reportes por Término y fase dentro de la instancia del proceso de planificación. El Usuario selecciona un conjunto de reportes. El sistema muestra el listado de reportes disponibles dentro del conjunto seleccionado. El Usuario selecciona el reporte a generar. El sistema genera el reporte y brinda la opción de descargarlo a través del navegador.
Flujos alternos	<p>No existen datos para generar reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se muestra un mensaje de información indicando que no hay información disponible para generar reportes.
Notas	<ul style="list-style-type: none"> Se puede generar reportes de información histórica. Los reportes están en formato de hojas de cálculo.

Tabla 3.26: Caso de Uso CU-018: Generar reportes.

3.2.- Diseño del sistema

Diseño arquitectónico

Se ha establecido una arquitectura cliente-servidor multicapas, en la que el cliente es un navegador web y el servidor comprende varios módulos que interactúan entre sí, compartiendo datos relacionados a las planificaciones académicas y a las instancias de los procesos en ejecución dentro del sistema de administración de procesos.

En el siguiente diagrama se muestra los módulos del sistema y algunos de los casos de uso, vinculados al módulo que tiene mayor repercusión en su ejecución.

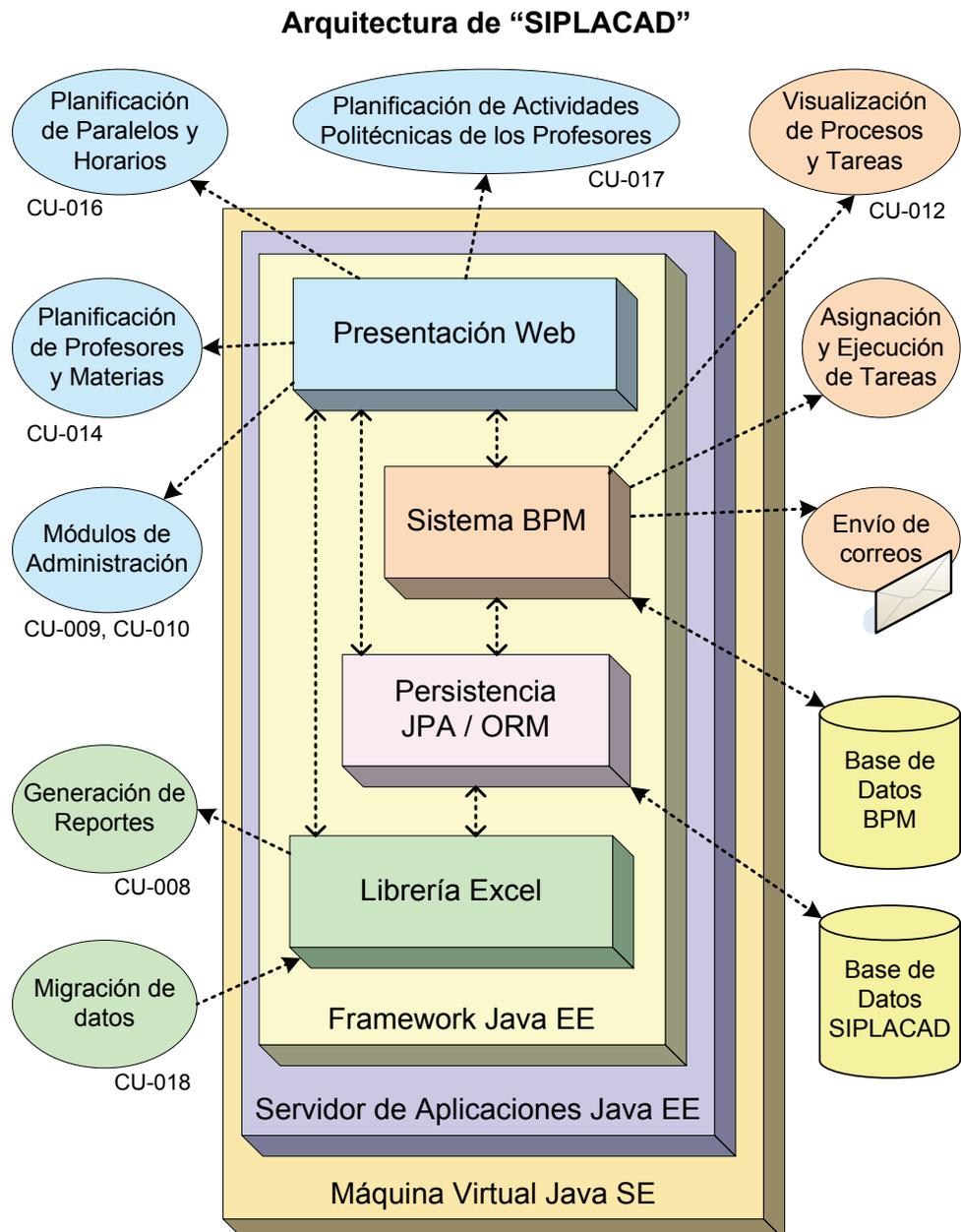


Figura 3.2: Arquitectura del sistema.

Diseño del proceso

Una revisión más minuciosa de las tareas del proceso de planificación académica, así como de los casos de uso analizados, permite identificar los siguientes detalles:

- Existen tareas que requieren interacción con entidades externas al sistema, que salen del alcance propuesto, pero que deben ser consideradas en la definición del proceso.
- Se debe considerar la condición de ejecución de las tareas cuando se depende de la aprobación de la planificación académica por parte del Consejo Directivo, la Comisión Académica o el Vicerrector General.
- También debe ser posible decidir entre realizar o no modificaciones a la planificación académica.

A continuación se muestra el diagrama final de la definición del proceso de planificación académica. Se ha agrupado las tareas por fases, desde el punto de vista cronológico:

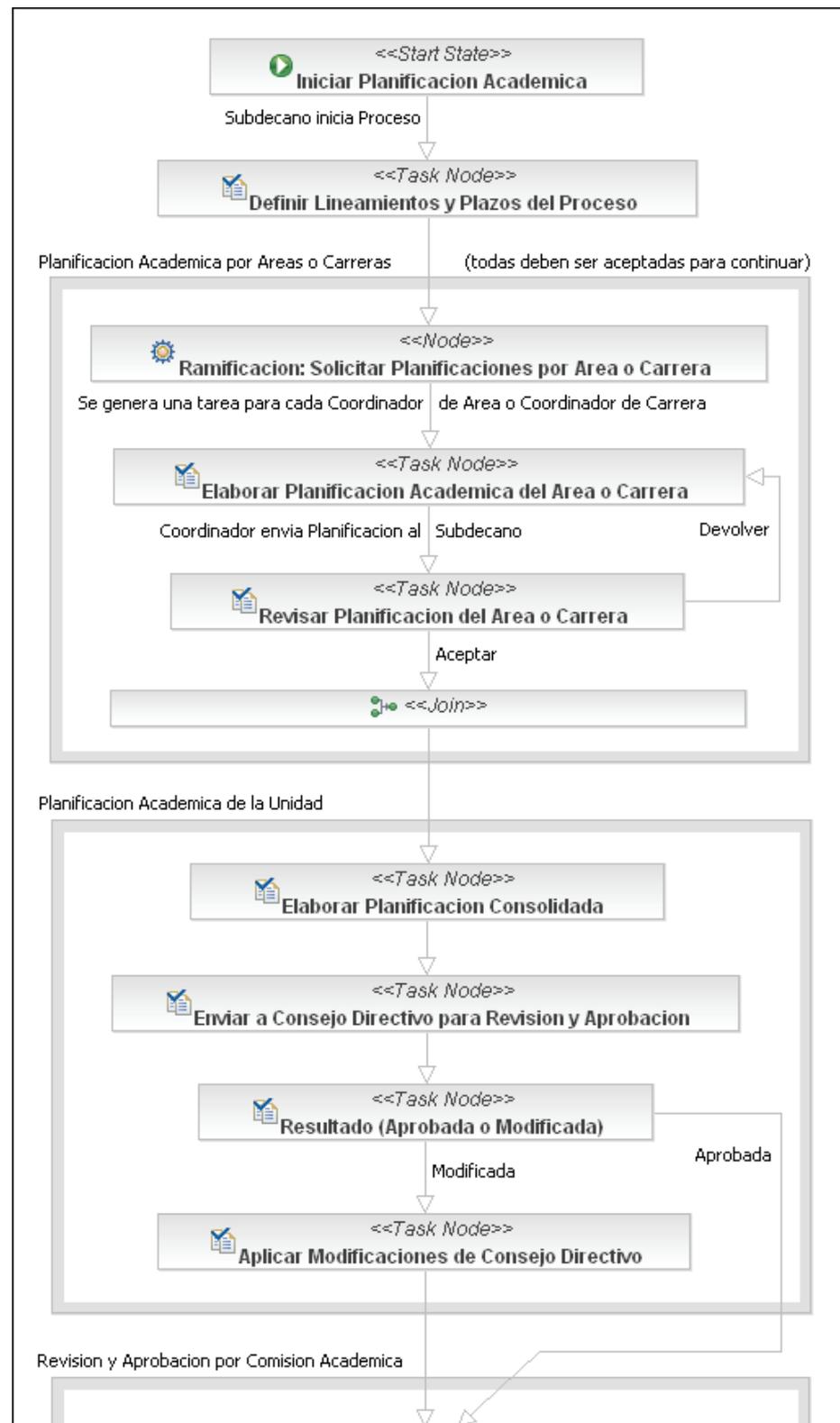


Figura 3.3: Definición del proceso de planificación académica (1/3).

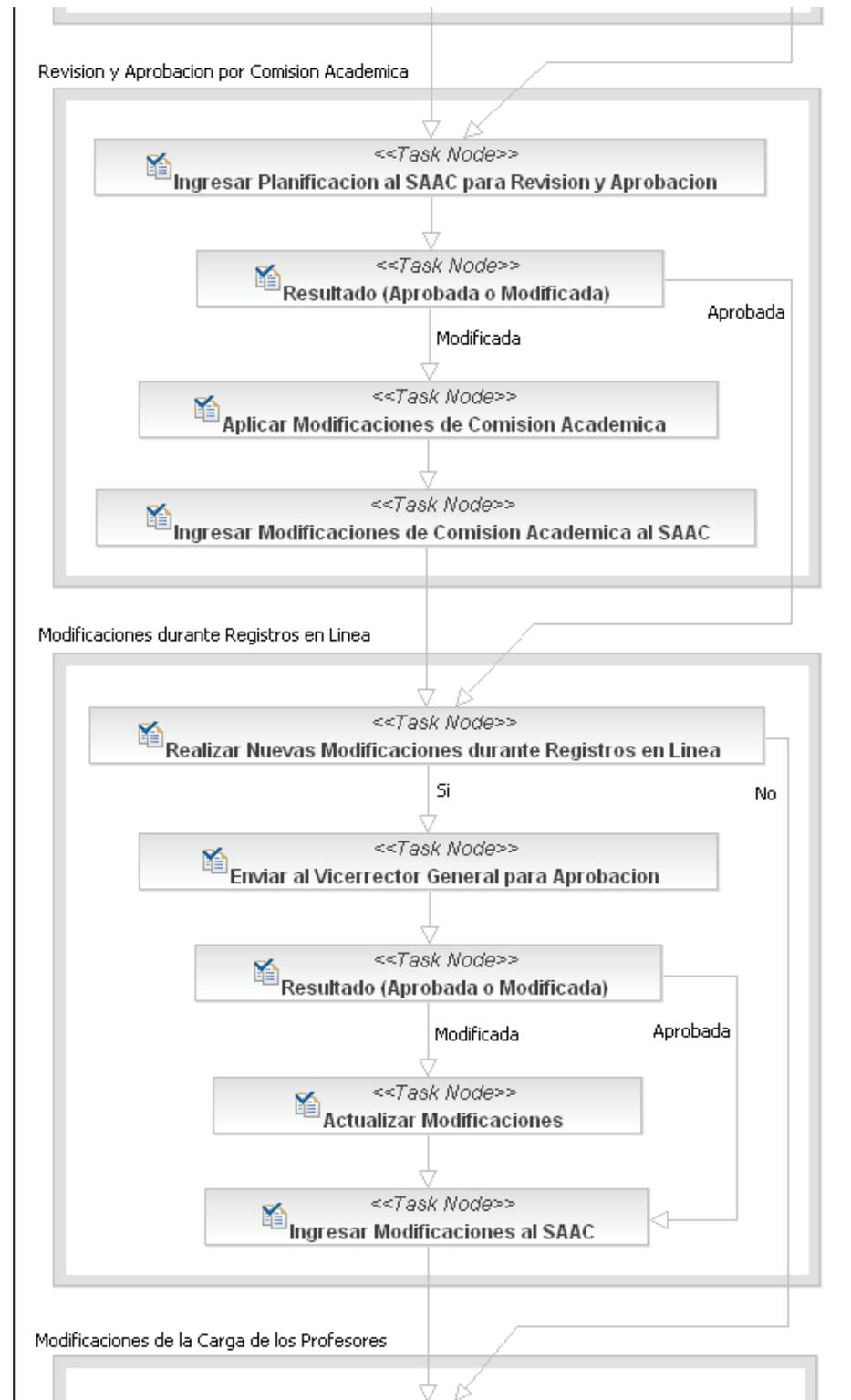


Figura 3.4: Definición del proceso de planificación académica (2/3).

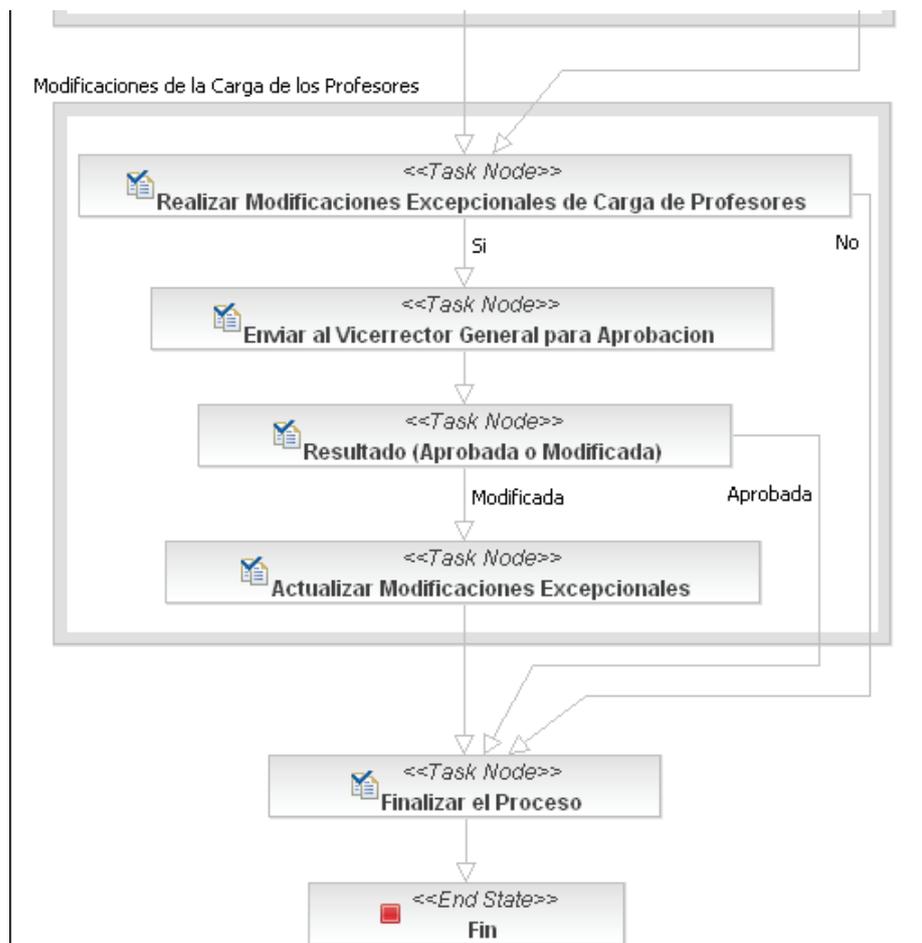


Figura 3.5: Definición del proceso de planificación académica (3/3).

Debido a que se ha diseñado más tareas que las analizadas inicialmente, es necesario identificar las tareas principales dentro de las diferentes fases del proceso. Dichas tareas son aquellas que requieren interacción con instancias externas al sistema, a saber: el Consejo Directivo, el SAAC, la Comisión Académica, el Vicerrector General. Cabe anotar que estas tareas principales están estrechamente ligadas a las tareas definidas durante el análisis del proceso.

Solamente para las tareas principales será necesario definir fecha límite al ejecutar el caso de uso CU-013. Las demás tareas tendrán como fecha límite la misma de la siguiente tarea principal en la definición del proceso.

Fase del proceso	Tareas principales
Planificación Académica por Áreas o Carreras	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera.
Planificación Académica de la Unidad	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar a Consejo Directivo para Revisión y Aprobación.
Revisión y Aprobación por Comisión Académica	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresar Planificación al SAAC para Revisión y Aprobación. • Ingresar Modificaciones de Comisión Académica al SAAC.
Modificaciones durante Registros en Línea	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar al Vicerrector General para Aprobación. • Ingresar Modificaciones al SAAC.
Modificaciones de la Carga de los Profesores	<ul style="list-style-type: none"> • Enviar al Vicerrector General para Aprobación.
Finalizar el Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar Proceso.

Tabla 3.27: Tareas principales dentro de cada fase del proceso de planificación académica.

Esquema de Autorización por Roles

En concordancia con el análisis de casos de uso, así como con el análisis y diseño del proceso, se resume a continuación el esquema de control de acceso a las acciones y tareas del proceso de planificación académica, en base al Rol que tenga asociado un Usuario en el sistema:

Rol	Acciones
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> • Migración de datos. • Administración de Usuarios, Unidades y Términos Académicos. • Visualización de Procesos y Tareas, con opción a eliminar procesos y a desvincular una tarea pendiente del Actor BPM asociado.
Subdecano	<ul style="list-style-type: none"> • Administración de Áreas, Carreras y Aulas. • Visualización de Procesos y Tareas, con opción a finalizar o suspender procesos en ejecución, a reanudar procesos suspendidos y a ver los comentarios a las tareas. • Inicio de una Planificación Académica. • Generación de Reportes.
Coordinador de Área o Coordinador de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de Procesos y Tareas.

Tabla 3.28: Acciones disponibles por Rol.

Rol	Tareas
Subdecano	<ul style="list-style-type: none"> • Definir Lineamientos y Plazos del Proceso (T-001). • Revisar la Planificación Académica del Área o Carrera (T-003). • Elaborar la Planificación Académica consolidada (T-004). • Tareas de la fase: Planificación Académica de la Unidad (incluye T-005). • Tareas de la fase: Revisión y Aprobación por Comisión Académica (incluye T-006). • Tareas de la fase: Modificaciones durante Registros en Línea (incluye T-007). • Tareas de la fase: Modificaciones de la Carga de los Profesores (incluye T-008). • Finalizar el Proceso.
Coordinador de Área o Coordinador de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar la Planificación Académica del Área o Carrera (T-002).

Tabla 3.29: Tareas disponibles por Rol.

Diseño de Clases

Se ha diseñado las clases correspondientes a los datos de las planificaciones académicas. Además se ha modelado las clases que se refieren a las acciones asociadas a los casos de uso que ejecutarán los usuarios, así como a las tareas del proceso de planificación académica. Se resume las clases a continuación:

Ámbito	Clase
Datos del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad • Area • AreaMateria • Aula • Campus • Carrera • Contrato • Profesor • ProfesorActividad • ProfesorMateria • Edificio • Flujo • FlujoMateria • FlujoMateriaRequisito • Horario • Materia • Paralelo • Planificacion • PlanificacionProfesor • Termino • Unidad
Acciones de los Casos de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • ActionAdministrarProcesos • ActionAdministrarUsuarios • ActionConfigurarAreas • ActionConfigurarUnidades • ActionCrearModificarTermino • ActionDefinirAulasAutorizadas

	<ul style="list-style-type: none">• ActionIniciarProceso• ActionMigrarDatos• ActionReportes
Tareas del Proceso	<ul style="list-style-type: none">• TaskAccionExterna• TaskComment• TaskDefinirLineamientos• TaskPlanificarArea• TaskPlanificarProfesoresMaterias• TaskRevisarPlanificacionArea• TaskPlanificarUnidad

Tabla 3.30: Clases del sistema.

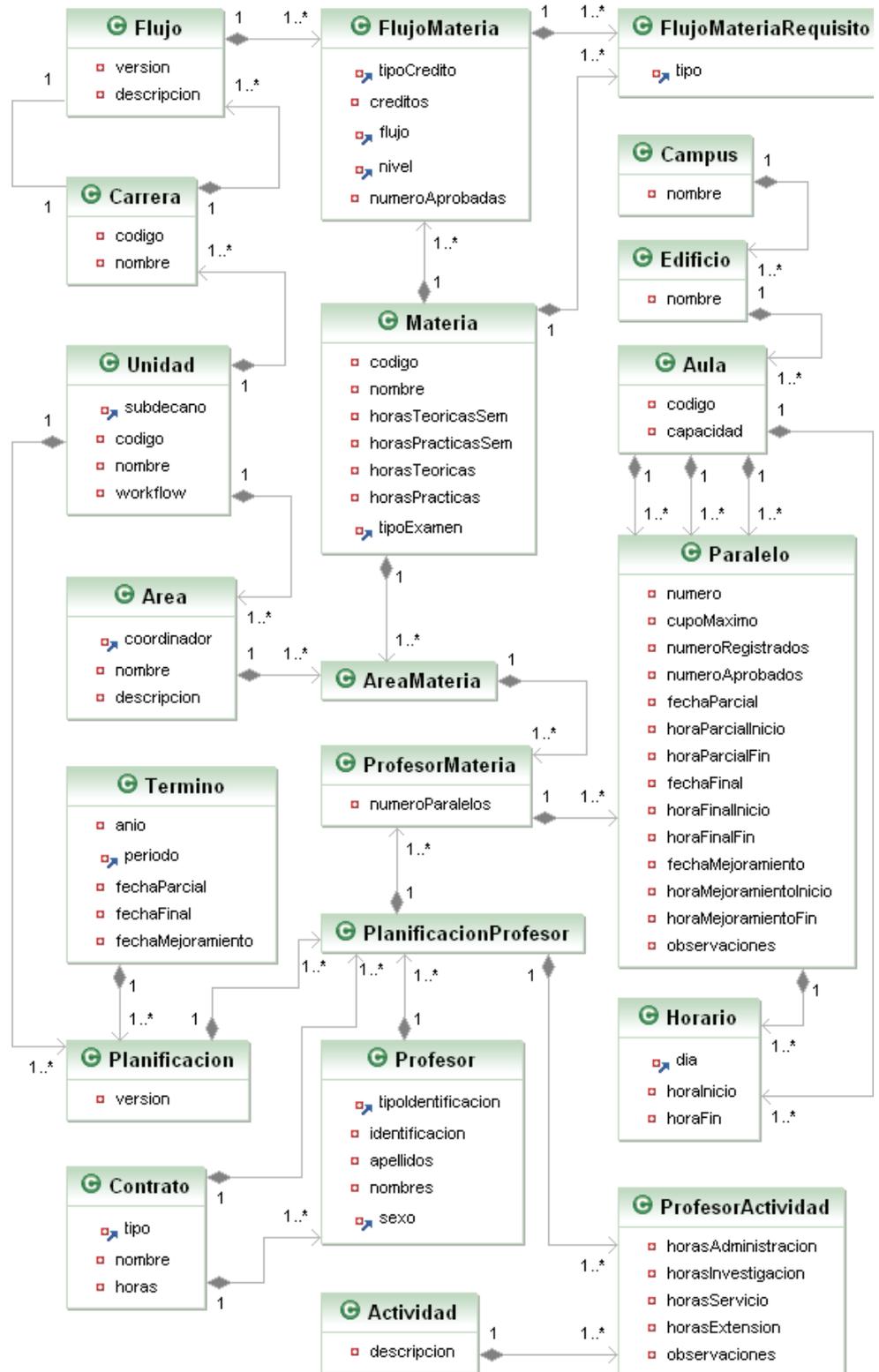


Figura 3.5: Diagrama de clases de los datos del sistema.

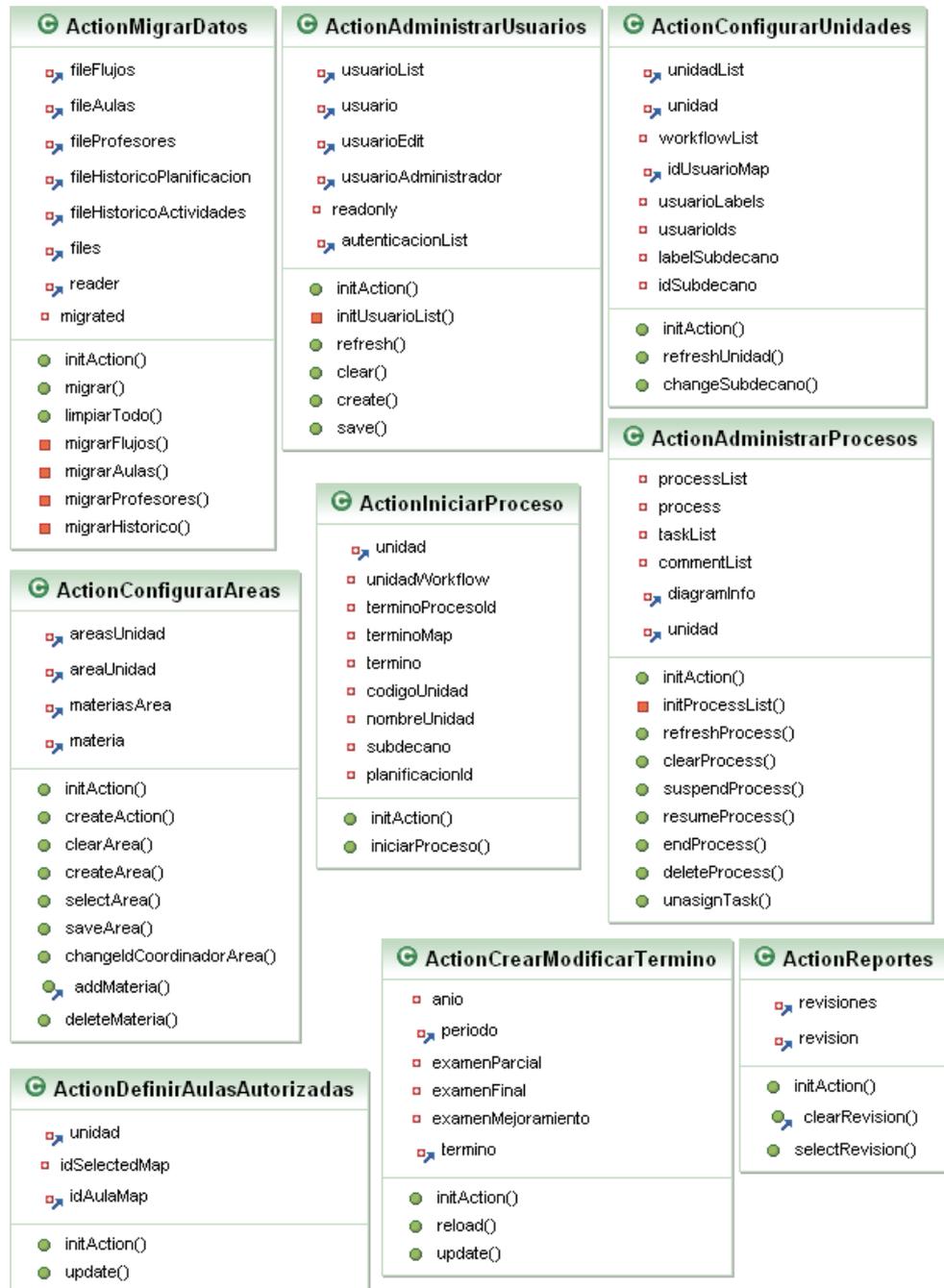


Figura 3.6: Diagrama de clases de las acciones del sistema.



Figura 3.7: Diagrama de clases de las tareas del sistema.

Diseño de la Base de Datos

Para el diseño de la base de datos se ha considerado lo siguiente:

- Las entidades deben corresponder a las clases modeladas en los diagramas de clases. La cardinalidad de las relaciones entre las entidades debe corresponder a la de las clases.
- Los datos que se obtienen mediante migración podrán ser sobrescritos solamente durante la ejecución de dicha acción.
- Los datos relacionados a las planificaciones académicas no podrán ser eliminados ni reemplazados durante la ejecución de las tareas. Por el contrario, se manejará un esquema de revisiones y modificaciones, de modo que si ya no se requiere los datos o si se los va a modificar, se podrá marcar los datos antiguos con un estado de inactividad. Esto garantizará la correcta generación de los reportes durante las diferentes fases del proceso de planificación académica.
- Debe soportarse un esquema de autenticación y autorización basado en roles y usuarios. Los métodos de autenticación disponibles en el sistema serán definidos directamente en la base de datos.

- Para acelerar las consultas sobre varias tablas relacionadas, se debe definir algunas vistas sobre los detalles de los procesos de planificación académica actuales e históricos.

Las siguientes tablas describen las entidades y vistas del sistema:

Entidad	Descripción
actividad	Nombre de una actividad politécnica. Puede obtenerse por migración de datos históricos.
area	Área o carrera de una Unidad Académica.
area_materia	Relación entre un área o carrera y una materia.
aula	Aula de un edificio. Se obtiene solamente por migración.
autenticacion	Método de autenticación, que puede ser de tipo Local, LDAP, Correo o Servicio Web, e indica los parámetros para la conexión. Se define directamente en la base de datos.
campus	Campus de la ESPOL. Se obtiene solamente por migración.
carrera	Carrera de una Unidad Académica. Se obtiene solamente por migración.
contrato	Relación laboral de un profesor con la ESPOL, ya sea por contrato o por nombramiento. Incluye las horas del contrato o nombramiento. Se obtiene solamente por migración.
edificio	Edificio de un campus. Se obtiene solamente por migración.
flujo	Flujo o malla curricular de una carrera. Indica la versión, para poder trabajar con el flujo más reciente, conservando los anteriores. Se obtiene solamente por migración.
flujo_materia	Relación entre una materia y un flujo. Indica el nivel, la cantidad de materias aprobadas requeridas para tomarla, la

	cantidad de créditos y el tipo de crédito, ya sea Electiva de Formación Humana, Formación Básica, Formación Humana, Formación Profesional u Optativa. Se obtiene solamente por migración.
flujo_materia_requisito	Relación entre una materia dentro de un flujo y otra materia. Indica si es prerrequisito o correquisito. Se obtiene solamente por migración.
horario	Horario de clases de un paralelo en un aula dada. Indica el día de la semana, la hora de inicio y la hora de fin. Puede obtenerse por migración de datos históricos.
materia	Materia de la ESPOL. Indica el código, el nombre, las horas teóricas, las horas prácticas y qué exámenes tiene. Se obtiene solamente por migración.
modificacion	Lleva el control de modificaciones de una planificación, dentro de una revisión dada.
paralelo	Paralelo de una materia planificada para un profesor. Indica el número, el cupo máximo y los datos de horarios de exámenes. Puede obtenerse por migración de datos históricos.
planificacion	Proceso de planificación académica de una Unidad en un Término dado. Puede obtenerse por migración de datos históricos, en cuyo caso será de tipo Histórico, o en su defecto, será de tipo Unidad.
planificacion_profesor	Relación de un profesor con una Planificación.
profesor	Profesor de la ESPOL. Se obtiene solamente por migración.
profesor_actividad	Relación de un profesor planificado y una actividad. Indica las horas de la actividad, ya sea de administración, investigación, servicio o extensión, así como las observaciones. Puede obtenerse por migración de datos históricos.
profesor_materia	Relación de un profesor y una materia de un área o carrera, dentro de una planificación dada. Indica el número de

	paralelos planificados. Puede obtenerse por migración de datos históricos.
revision	Lleva el control de revisiones de una planificación. Pertenece a un usuario y rol específicos.
rol	Rol dentro del sistema, que puede asociarse a un solo usuario a la vez, y que puede ser de tipo Subdecano, o Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, en base a lo cual se relaciona con una unidad o un área. Existe también un rol especial de tipo Administrador.
rol_usuario	Relación de un usuario con un rol del sistema.
termino	Término académico. Indica el año y el periodo. Puede obtenerse por migración de datos históricos, pero el Administrador debe definir las fechas de inicio de las semanas de exámenes para las nuevas instancias del proceso de planificación académica, en base al Calendario Académico de la ESPOL.
unidad	Unidad de la ESPOL. Se obtiene solamente por migración, pero el Administrador debe definir el Subdecano y la definición del proceso a utilizar para la ejecución de nuevas planificaciones académicas.
unidad_aula	Relación que indica que un aula está autorizada a ser utilizada por una Unidad Académica. Se actualiza por migración de datos históricos, pero el Subdecano de la Unidad puede realizar modificaciones.
usuario	Usuario del sistema. Indica el nombre de usuario, la contraseña, el sexo, el correo electrónico y se relaciona con un método de autenticación. Si el método de autenticación no es de tipo Local, no se deberá tomar en consideración la contraseña.

Tabla 3.31: Entidades del sistema.

Vista	Descripción
view_carrera_flujo_materia	Materias de las áreas o carreras, y flujos de las carreras, por Unidad Académica.
view_paralelo_horario	Paralelos y horarios de las materias asociadas a los profesores, por planificación.
view_profesor_actividad	Actividades politécnicas asociadas a los profesores, por planificación académica.
view_profesor_materia	Materias asociadas a los profesores, por planificación académica, indicando el número de paralelos planificados.
view_historico_paralelo_horario	Paralelos y horarios de las materias asociadas a los profesores, por planificación académica y término académico. Incluye solamente datos históricos migrados.
view_historico_profesor_actividad	Actividades politécnicas asociadas a los profesores, por planificación académica y término académico. Incluye solamente datos históricos migrados.
view_historico_profesor_materia	Materias asociadas a los profesores, por planificación académica y término académico. Incluye solamente datos históricos migrados.

Tabla 3.32: Vistas del sistema.

Se muestra a continuación varios diagramas entidad-relación, en cada uno de los cuales se ha agrupado las entidades y vistas según su asociación dentro del sistema.

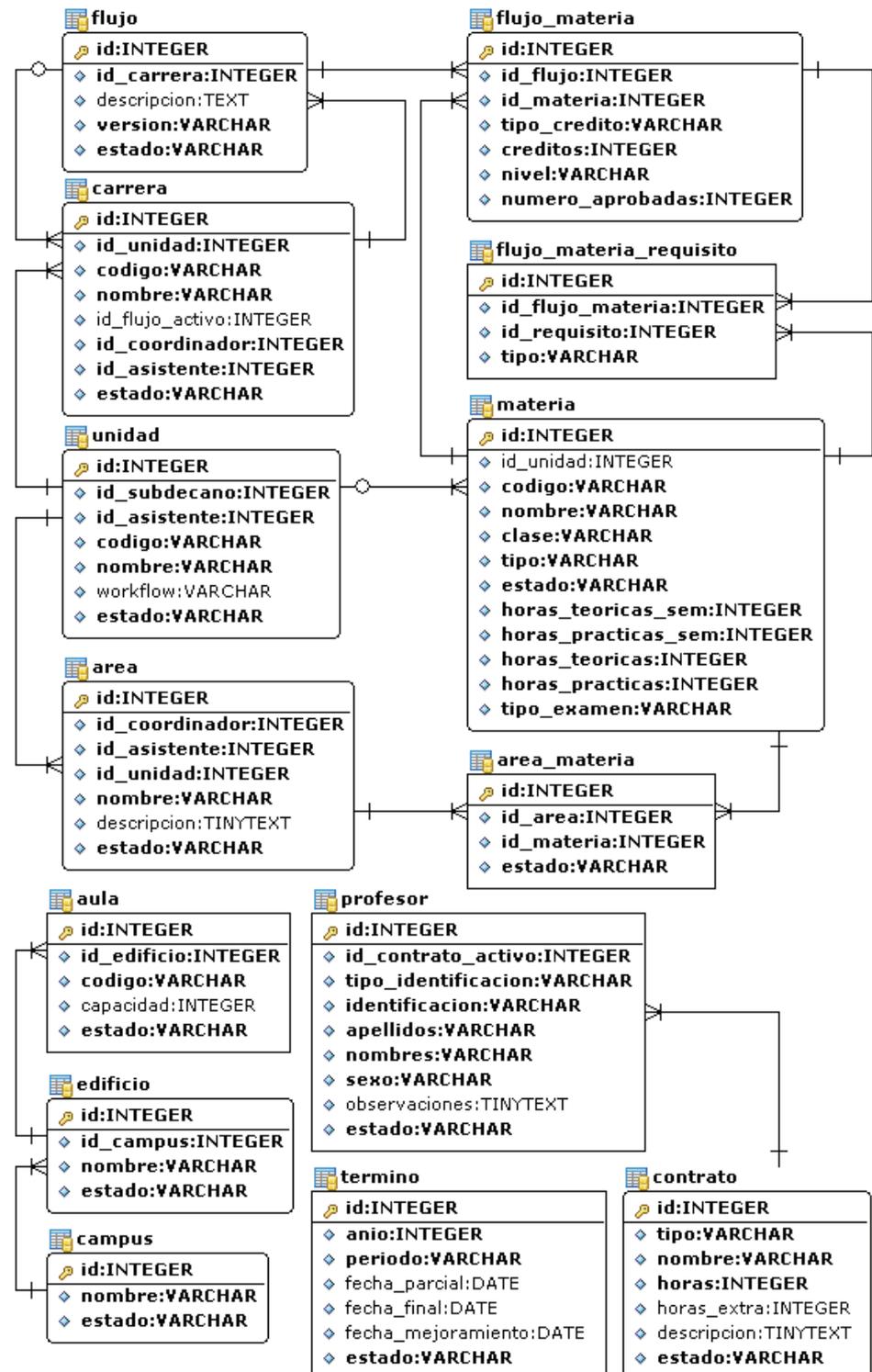


Figura 3.8: Diagrama entidad-relación de las entidades con soporte para migración y administración.

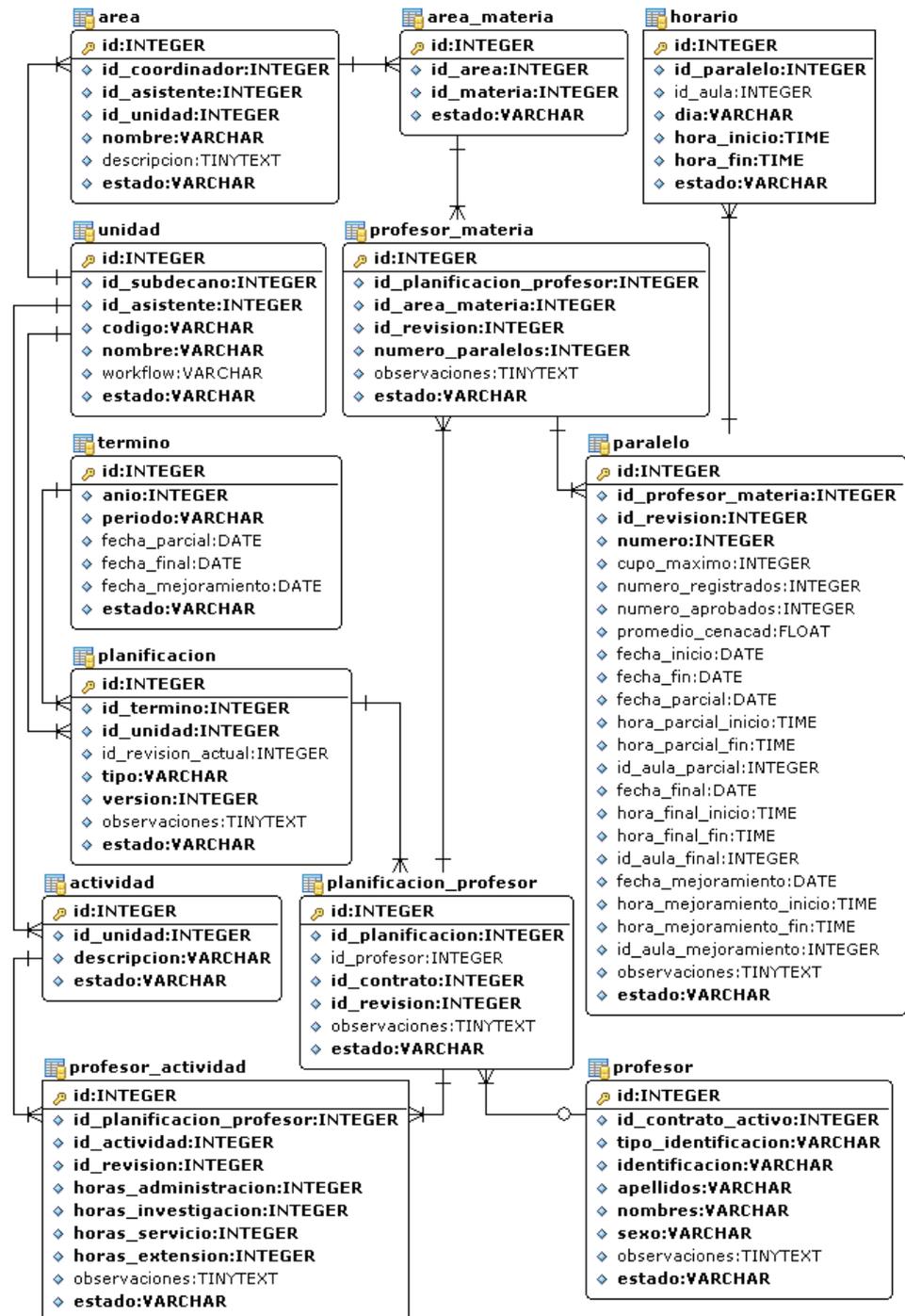


Figura 3.9: Diagrama entidad-relación de las entidades de la planificación académica.

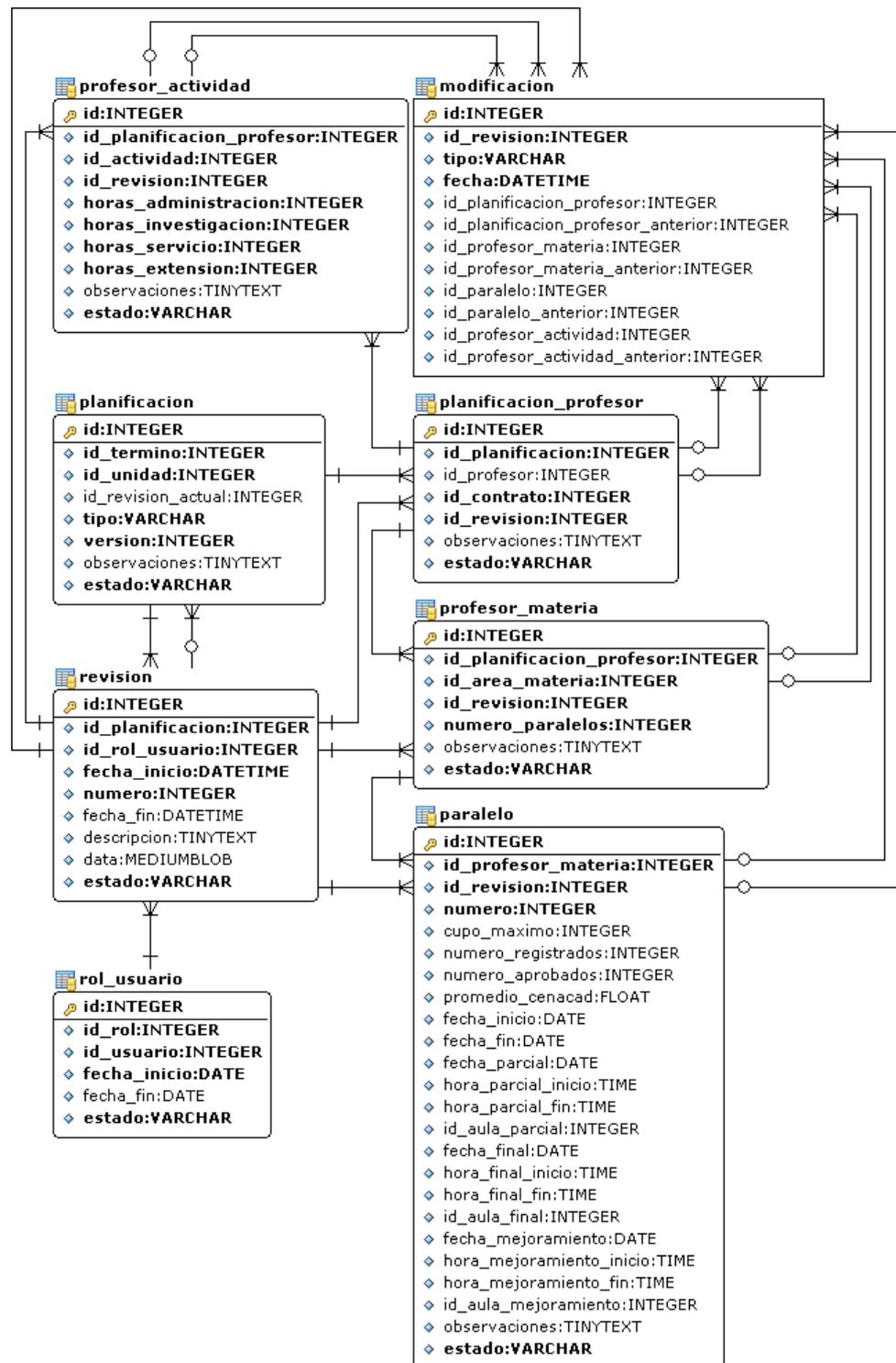


Figura 3.10: Diagrama entidad-relación de las entidades con soporte para revisiones.

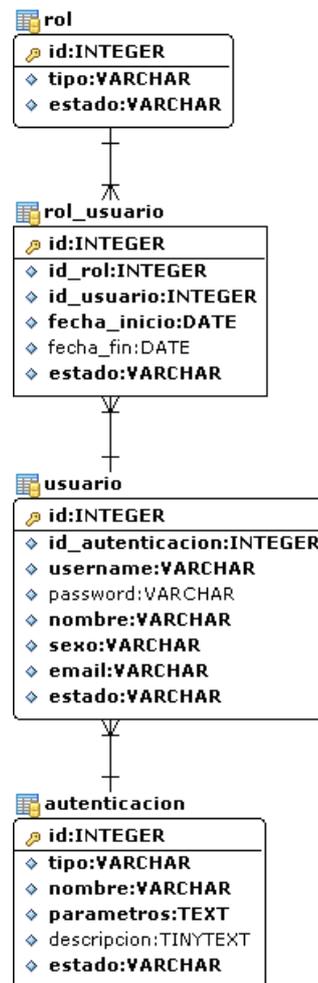


Figura 3.11: Diagrama entidad-relación del esquema de autenticación y autorización.



Figura 3.12: Diagrama entidad-relación de las vistas de las planificaciones académicas actuales.

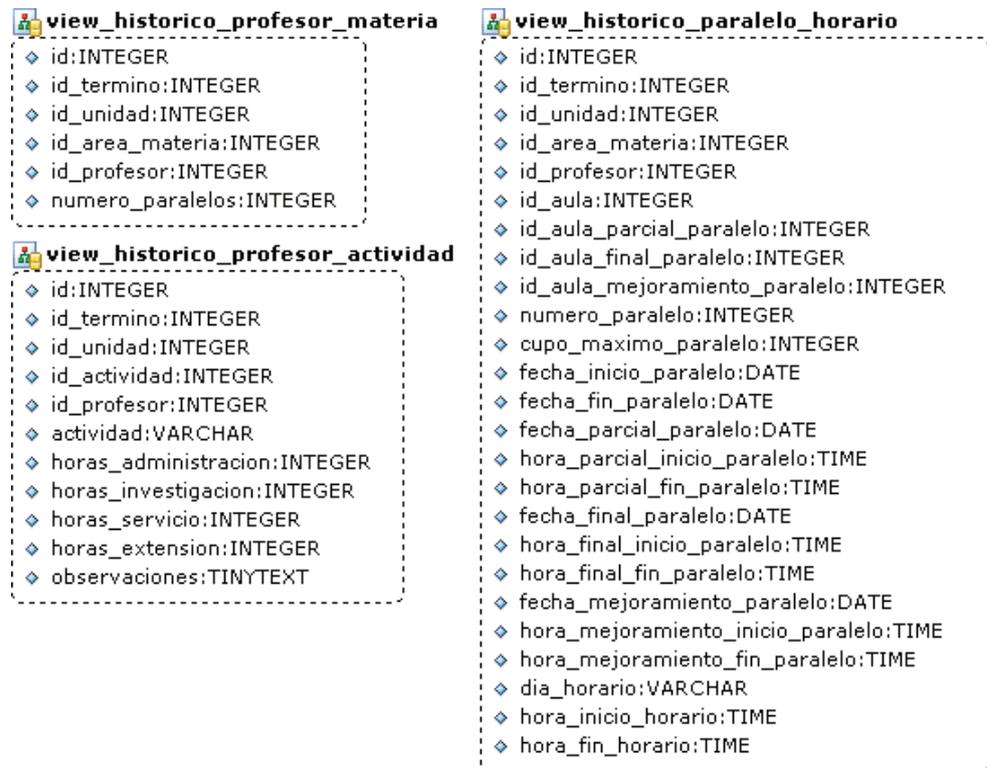


Figura 3.13: Diagrama entidad-relación de las vistas de las planificaciones académicas históricas.

Diagramas de secuencia (interacción de objetos)

A continuación se muestra los diagramas de secuencia o de interacción de objetos del sistema, para cuyo diseño se ha considerado los principales casos de uso analizados y las clases modeladas.

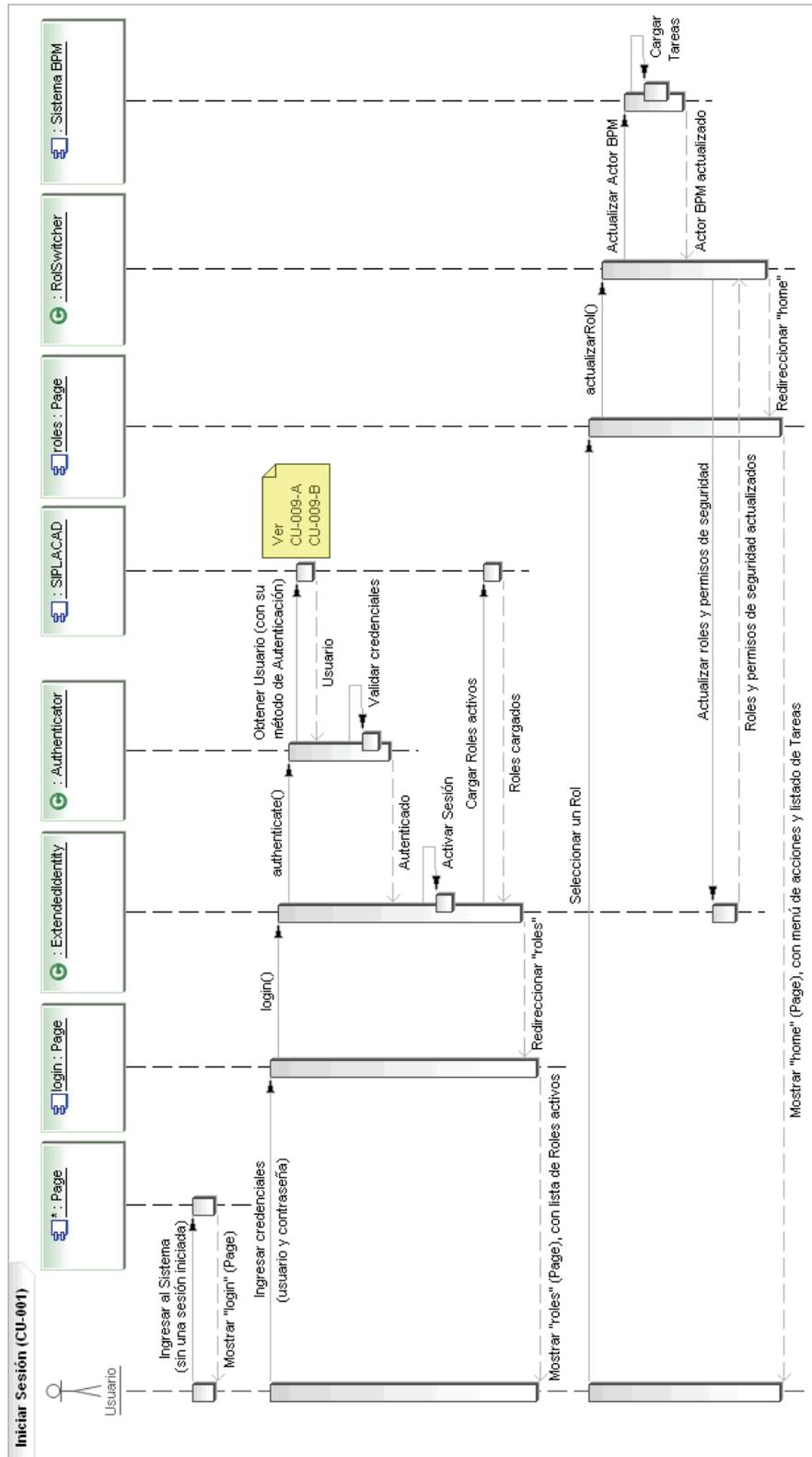


Figura 3.14: DIO: Iniciar sesión exitosamente.

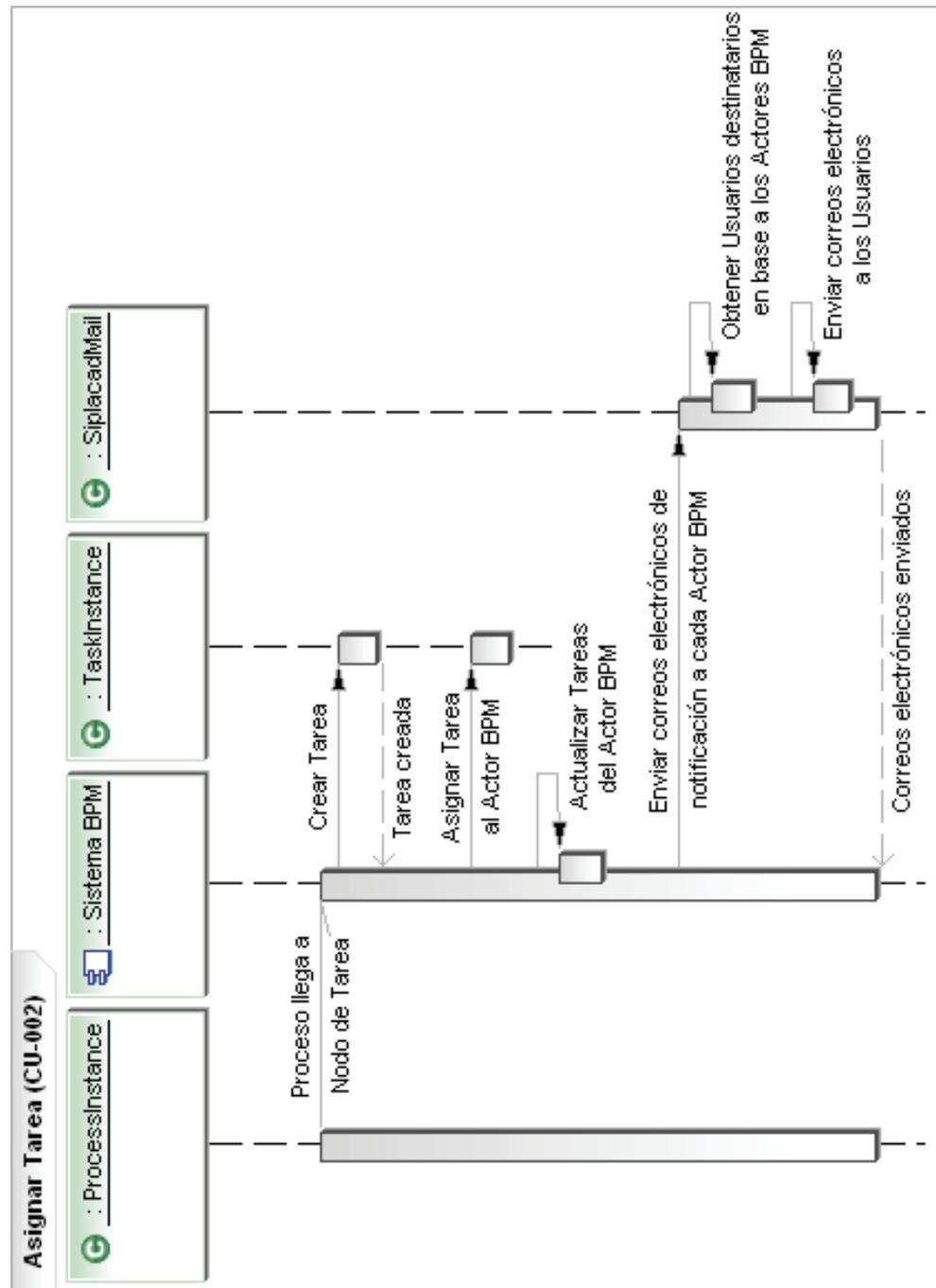


Figura 3.15: DIO: Asignar una tarea exitosamente.

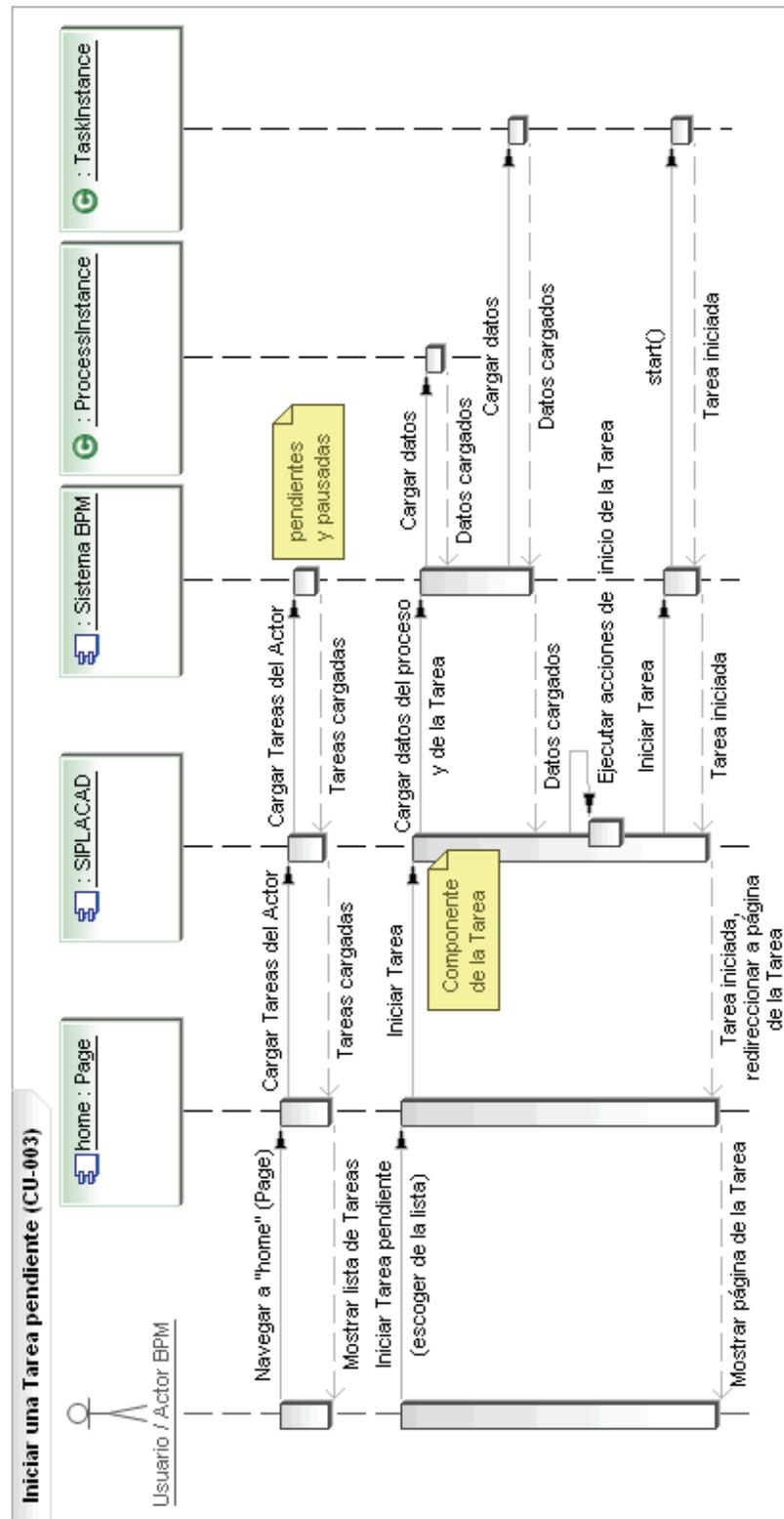


Figura 3.16: DIO: Iniciar una tarea pendiente exitosamente.

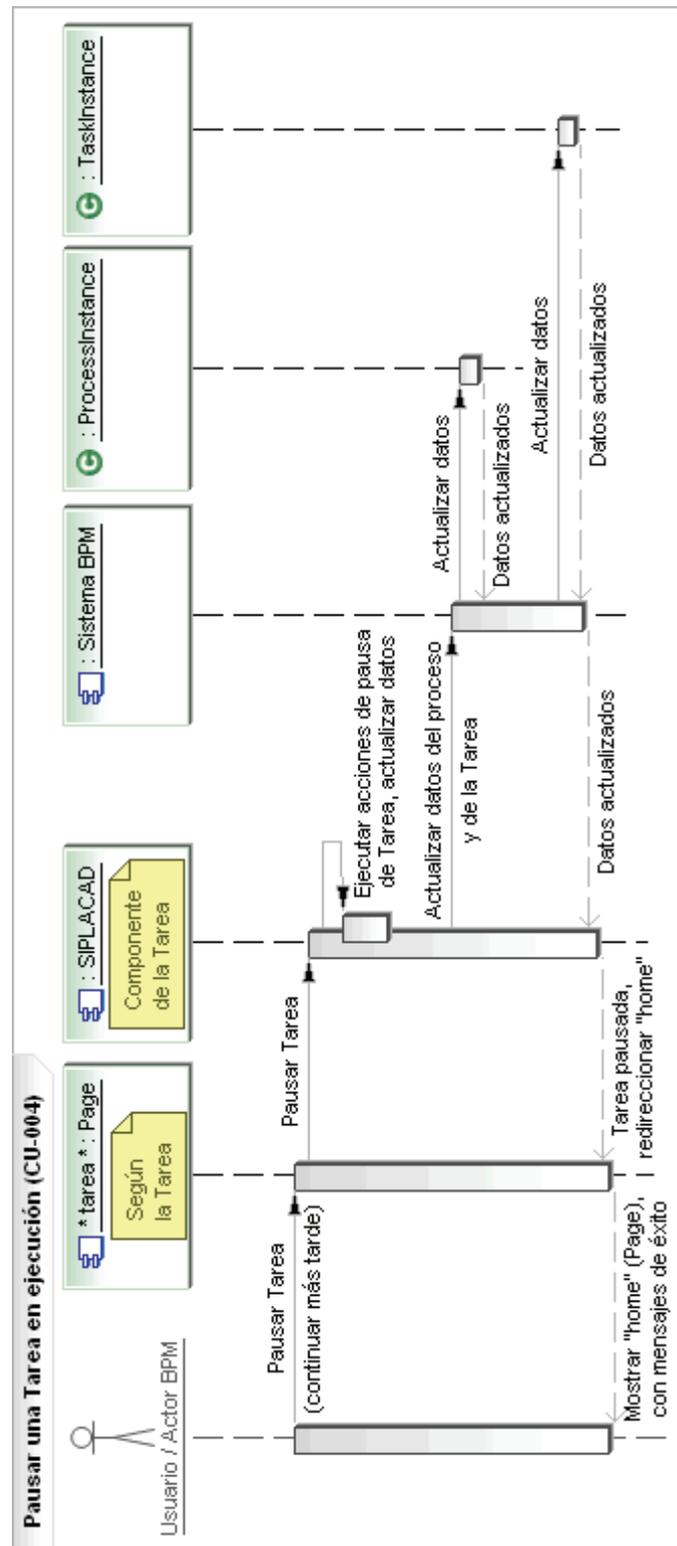


Figura 3.17: DIO: Pausar una tarea en ejecución exitosamente.

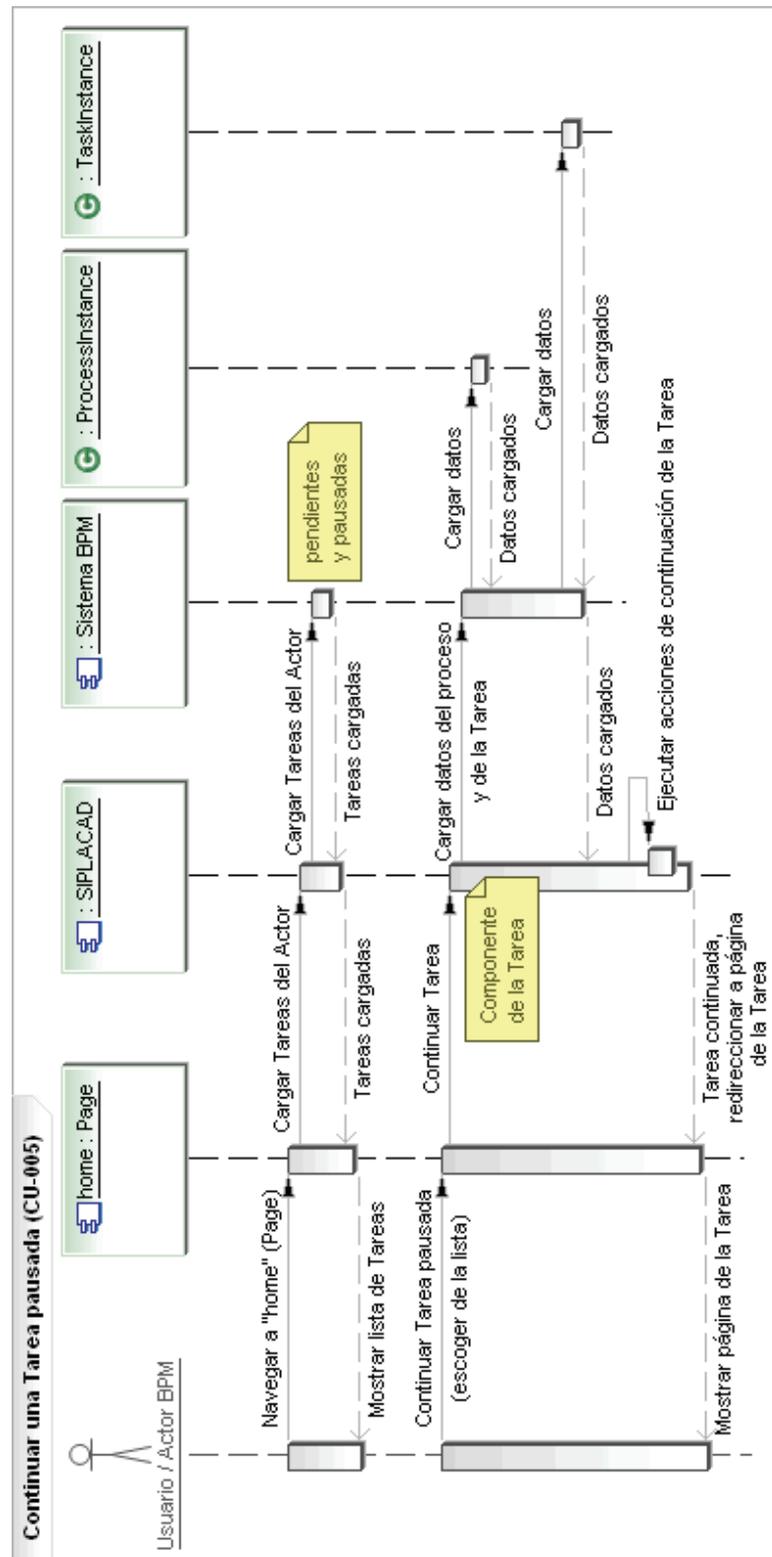


Figura 3.18: DIO: Continuar una tarea pausada exitosamente.

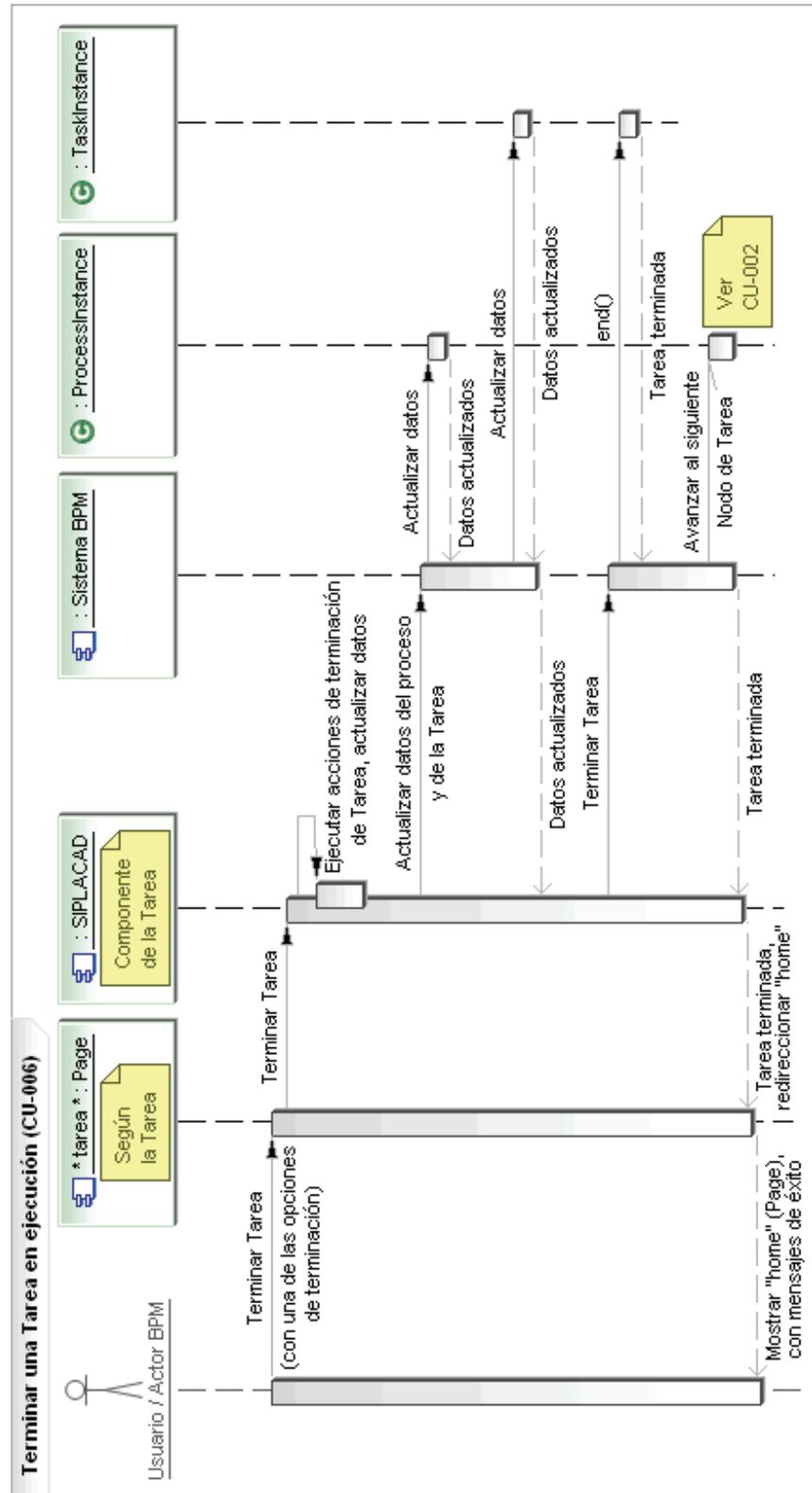


Figura 3.19: DIO: Terminar una tarea en ejecución exitosamente.

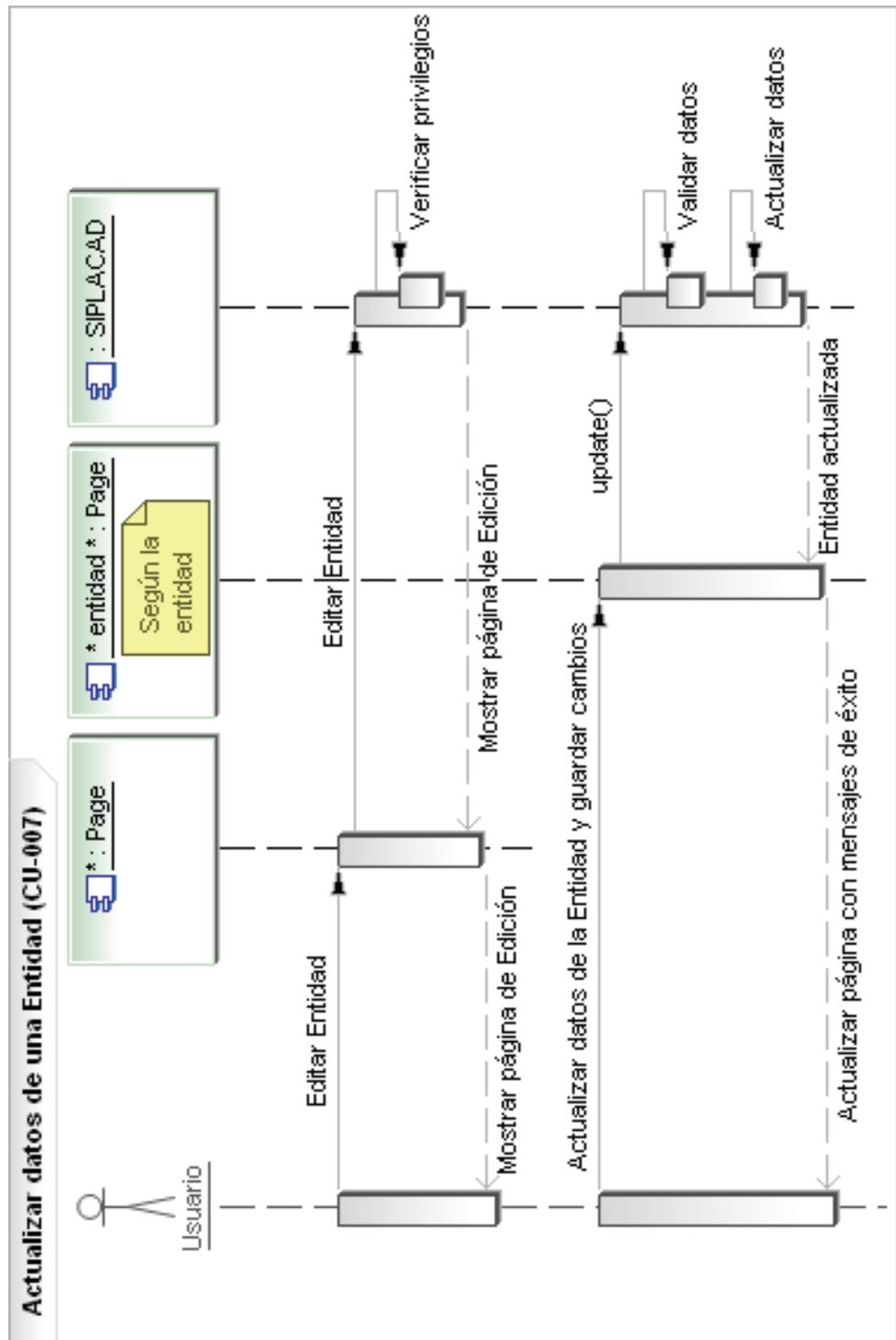


Figura 3.20: DIO: actualizar los datos de una entidad exitosamente.

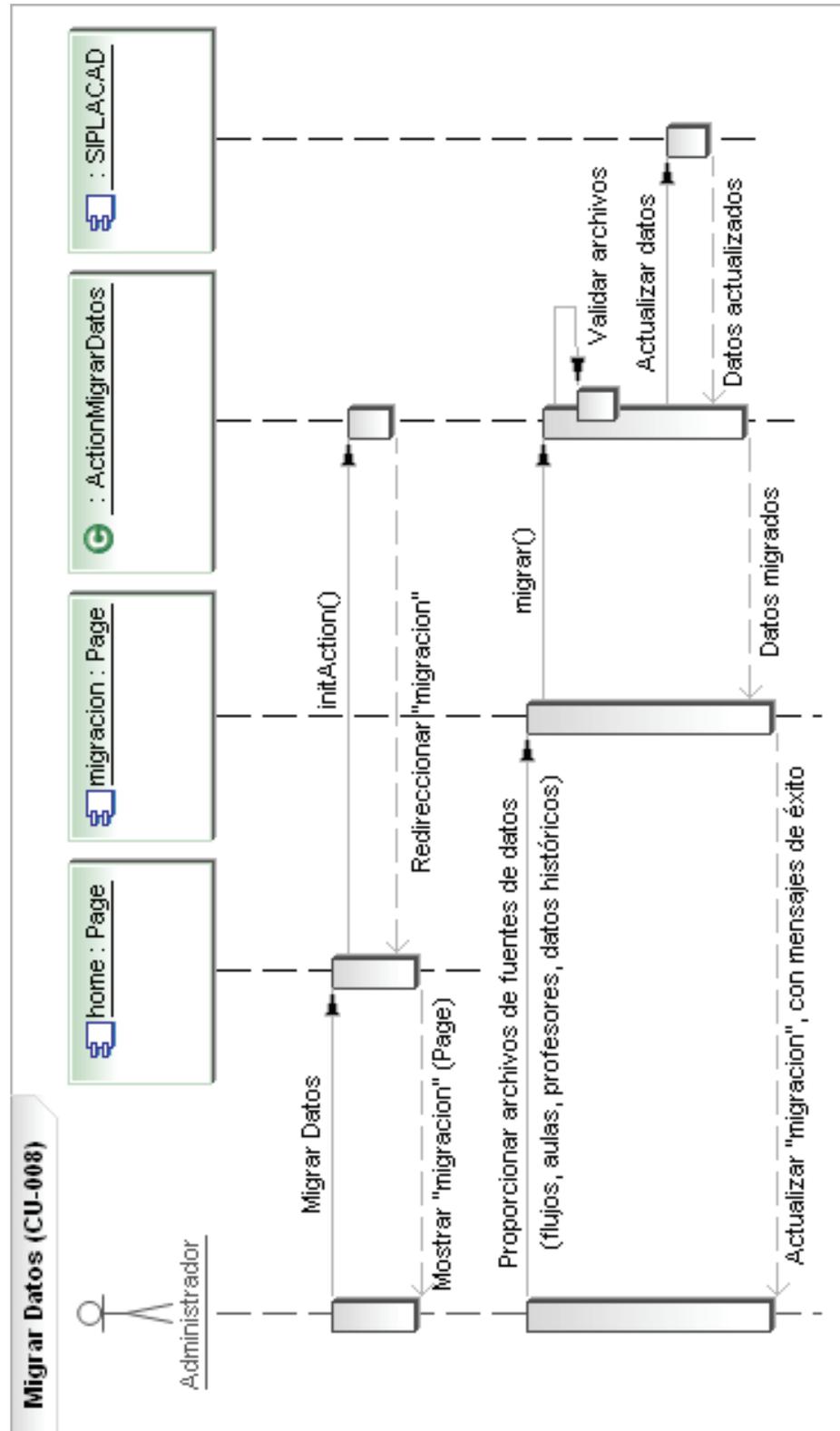


Figura 3.21: DIO: Migrar datos exitosamente.

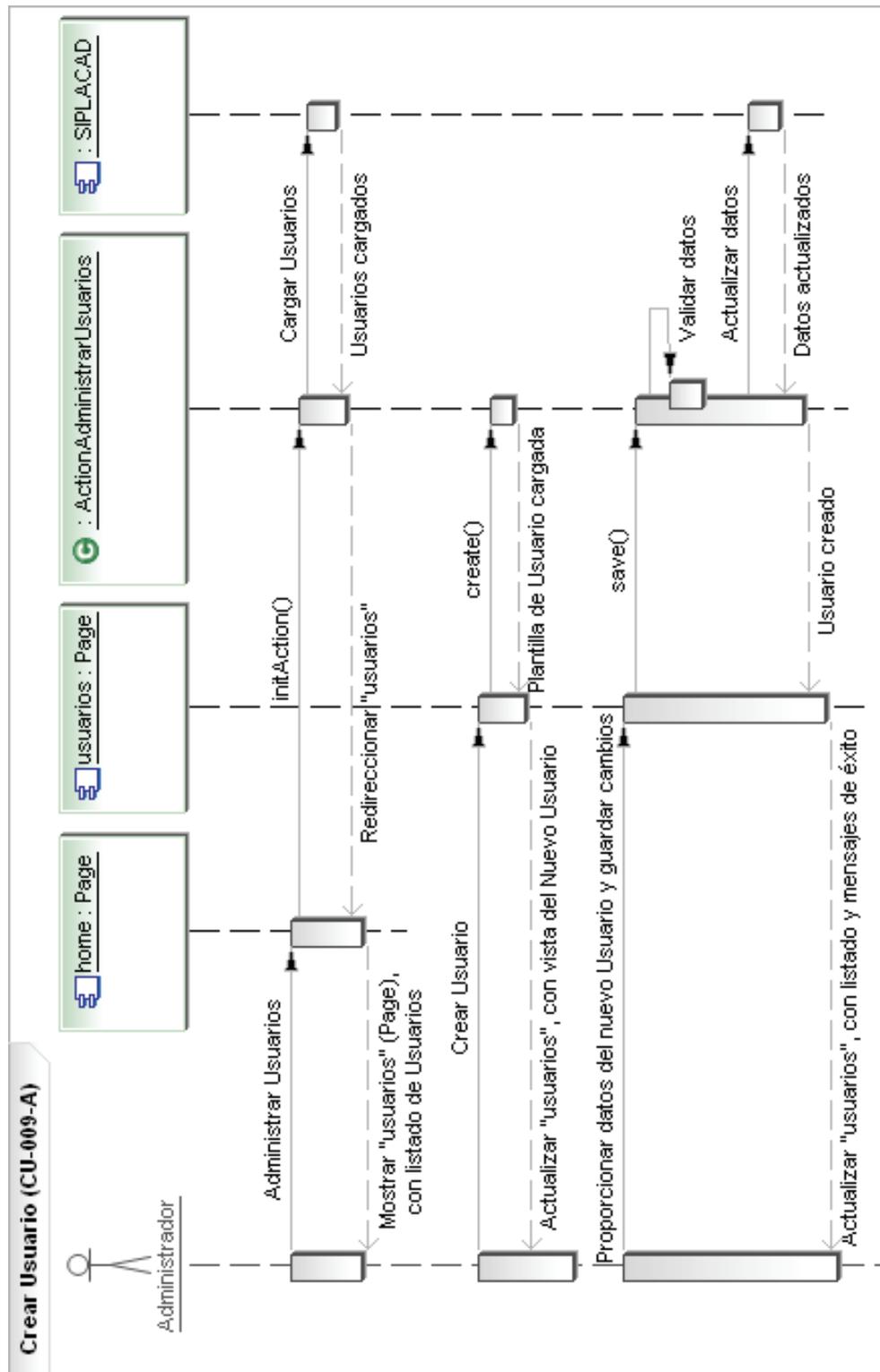


Figura 3.22: DIO: Crear un usuario exitosamente.

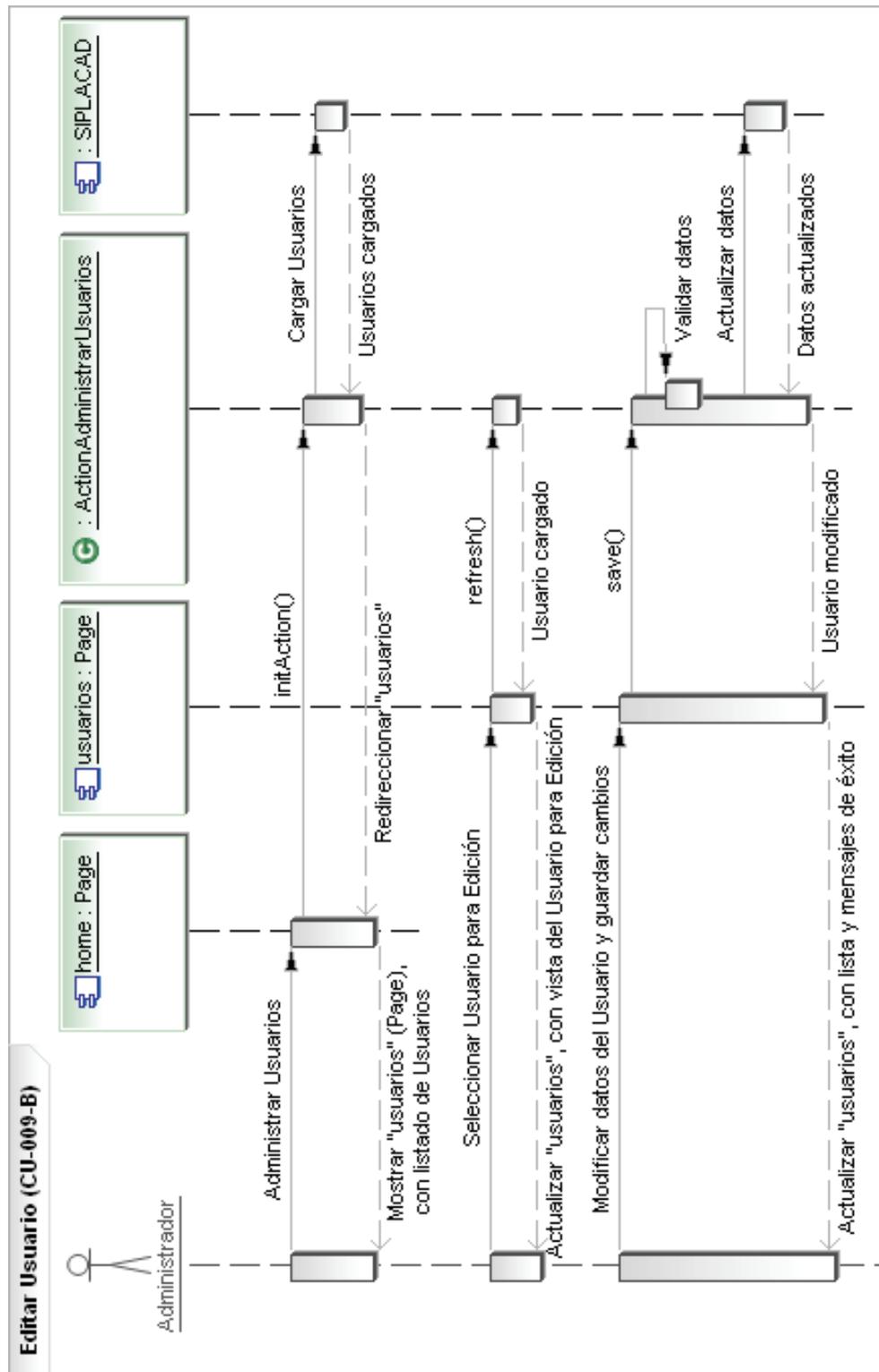


Figura 3.23: DIO: Editar un usuario exitosamente.

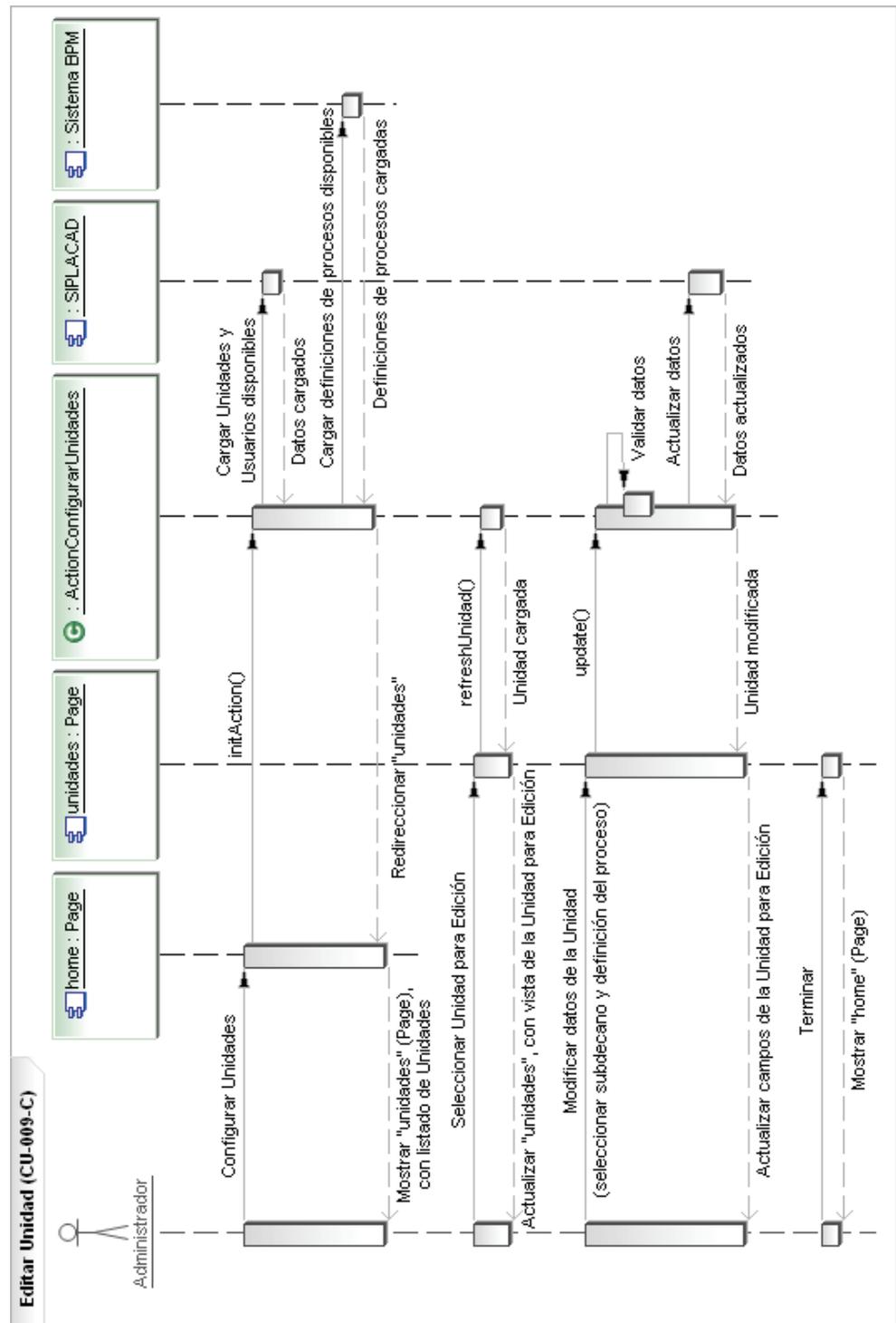


Figura 3.24: DIO: Editar una Unidad exitosamente.

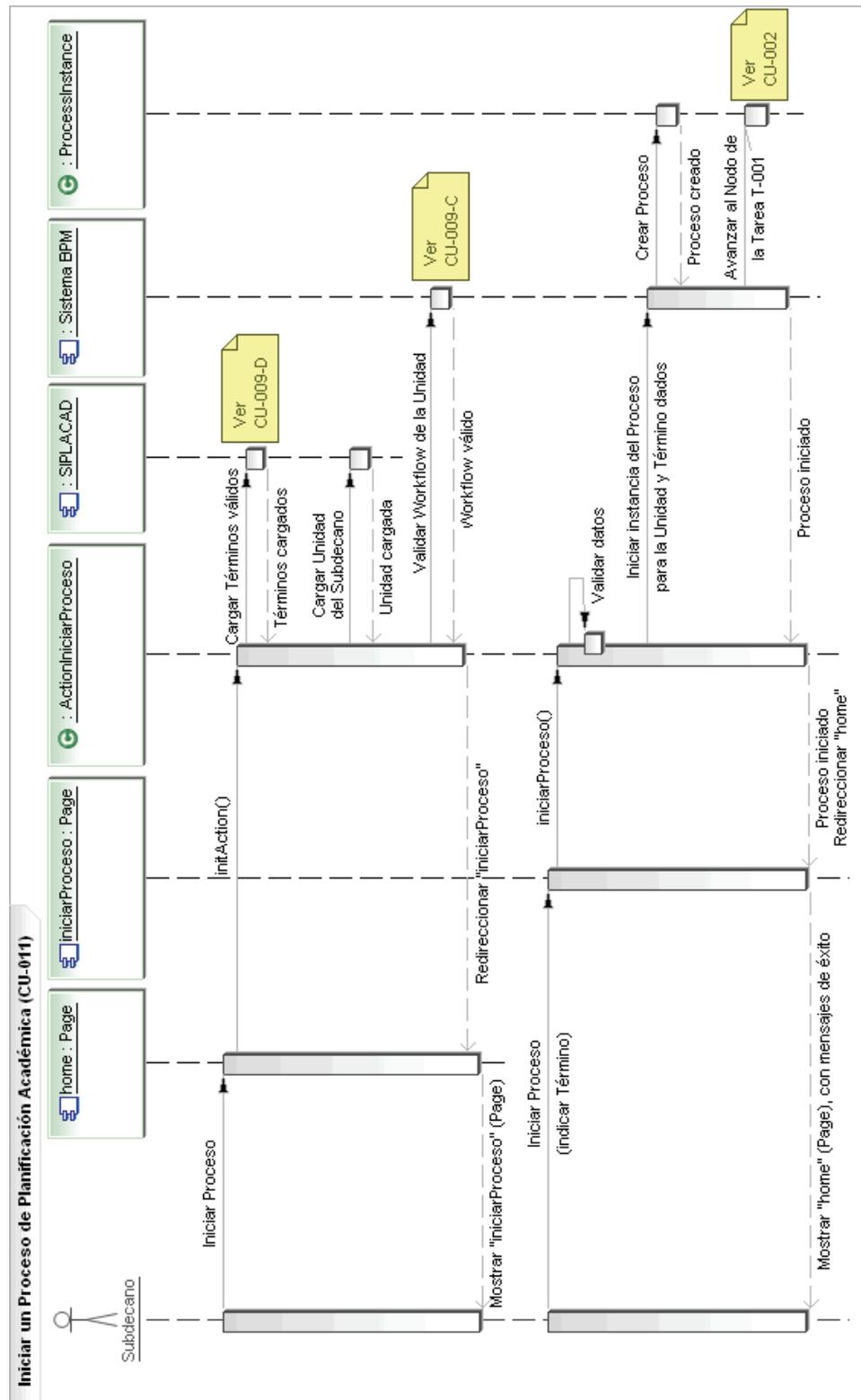


Figura 3.26: DIO: Iniciar una planificación académica exitosamente.

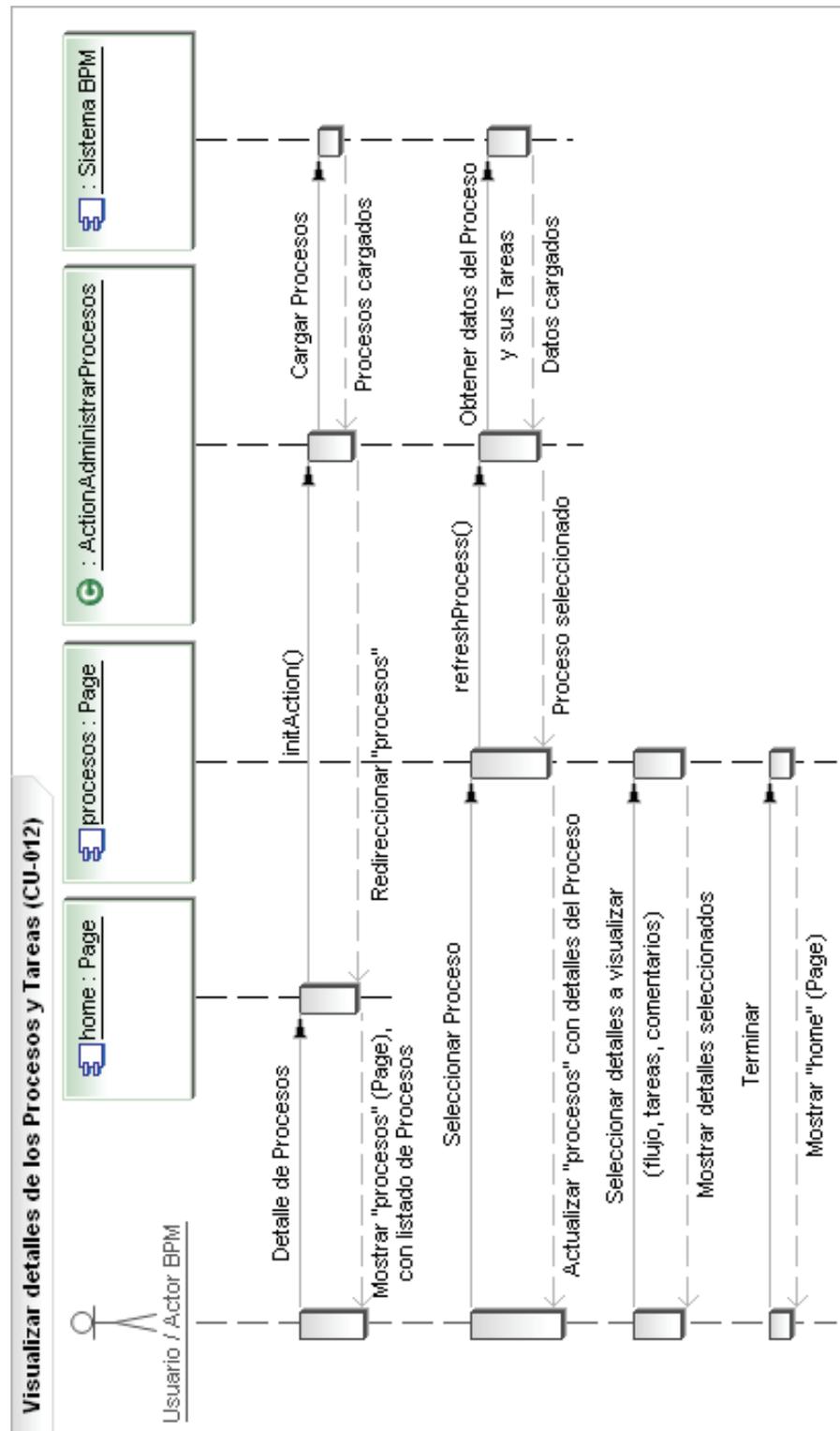


Figura 3.27: DIO: Visualizar los detalles de los procesos y tareas exitosamente.

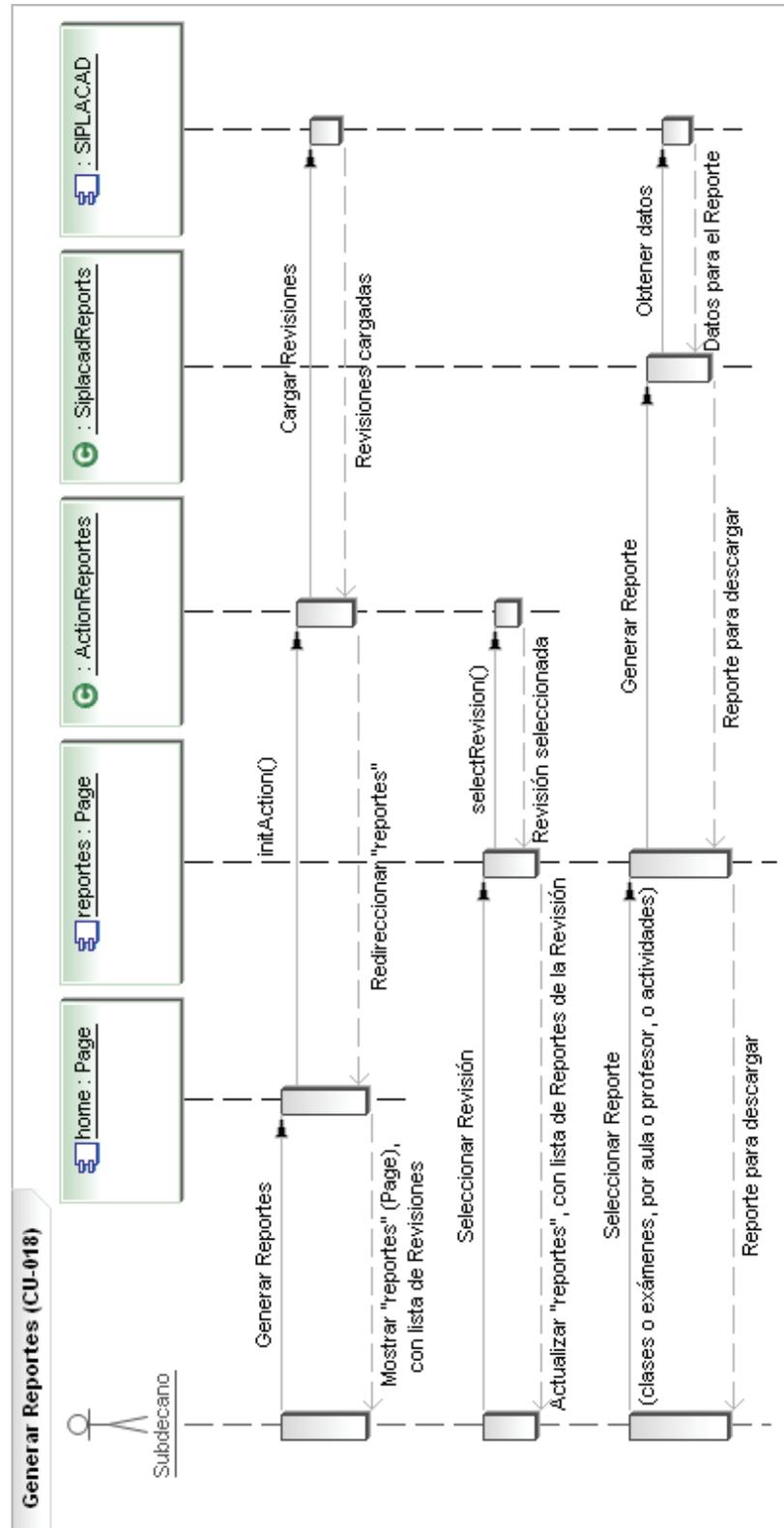


Figura 3.28: DIO: Generar reportes exitosamente.

4.- IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

4.1.- Requerimientos de hardware y software

En base a las herramientas seleccionadas, los requerimientos de hardware y software para el proceso de implementación son los siguientes:

Procesador	Intel Core 2 Quad de 2.4 GHz
Memoria	2 GB
Espacio libre en disco duro	5 GB
Sistema operativo	Microsoft Windows XP SP3
Máquina virtual de Java	Sun JDK 1.5.0_19
Entorno de desarrollo	Eclipse IDE for Java EE Developers (Galileo SR1 - versión 3.5.1)
Componentes adicionales de desarrollo	JBoss Tools 3.1.0 para Eclipse 3.5.1
Base de datos (para el sistema y jBPM)	MySQL Server 5.0.27 Community
Servidor de aplicaciones web	JBoss Application Server 4.2.2.GA (incluye JSF y Hibernate), más el conector de MySQL para Java versión 5.1.6 instalado en la carpeta /lib

Tabla 4.1 Requerimientos de hardware y software para la implementación del sistema.

Las siguientes bibliotecas se requieren para la implementación y también forman parte del paquete resultante instalable en el servidor de aplicaciones:

Marco de trabajo Java EE	JBoss Seam 2.2.1.CR2
Componentes para AJAX	RichFaces 3.3.3.Final
Biblioteca para Excel	Apache POI 3.6 y jXLS 0.9.9
BPM y Workflow	JBoss jBPM jPDL 3.2.6.SP1
Ciente para Servicios Web	Apache Axis 1.4

Tabla 4.2 Requerimientos adicionales de bibliotecas.

Para la instalación del sistema se requiere del siguiente hardware y software en el servidor de producción:

Procesador	Intel Dual Core
Memoria	2 GB
Espacio libre en disco duro	2 GB
Sistema operativo	GNU/Linux
Máquina virtual de Java	Sun JDK 1.5.0_19
Base de datos	MySQL Server 5.0.x
Servidor de aplicaciones web	JBoss Application Server 4.2.2.GA, más el conector de MySQL para Java versión 5.1.6 instalado en la carpeta /lib

Tabla 4.3 Requerimientos de hardware y software para la instalación en el servidor de producción.

4.2.- Proceso de implementación

La implementación del sistema ha sido dividida en varias áreas, que corresponden en general a los módulos que conforman la

arquitectura del sistema. Se ha seguido un proceso de desarrollo iterativo en base a prototipos funcionales.

Base de datos y persistencia

En primer lugar se ha definido las tablas y las vistas de la base de datos en el servidor MySQL. Gracias a Eclipse y JBoss Tools, ha sido posible ejecutar un proceso de ingeniería inversa de las tablas de la base de datos para generar las clases correspondientes a las entidades necesarias para el funcionamiento de la persistencia JPA con Hibernate sobre Seam. También se ha definido consultas en lenguaje JPQL dentro de las entidades.

Acciones y Tareas

En base la definición del proceso y a los diagramas de secuencia de los casos de uso, se ha programado las clases correspondientes a los componentes que controlan las tareas y acciones relacionadas. Gracias a la integración que ofrece Seam, estos componentes se comunican fácilmente con la persistencia JPA y con jBPM. También se ha podido incluir en la definición del proceso BPM la integración con los componentes de Seam. Además, se ha programado la capacidad de generación de notificaciones y recordatorios por correo electrónico desde la instancia del proceso en ejecución,

usando el planificador de trabajos de jBPM, el API de eventos asincrónicos de Seam y el componente Mail de Seam, que usa Facelets para generar mensajes de correo electrónico en formato HTML.

Interfaz Web

Las páginas diseñadas corresponden también a los casos de uso y tareas del sistema. Utilizando la capacidad de Facelets para crear plantillas, se ha podido reutilizar gran parte de los componentes JSF correspondientes a la interfaz. Además de la programación en base a XHTML y CSS, se ha hecho uso de RichFaces, para mejorar la interacción con el usuario e incluir componentes AJAX. De todos modos, ha sido necesario agregar funcionalidad del lado del cliente web a través de JavaScript, para mejorar el rendimiento. El flujo de ventanas, según las acciones ejecutadas por el usuario y las respuestas del sistema, así como el manejo de posibles errores del sistema, han sido definidos utilizando las reglas de navegación web de Seam.

Autenticación y Autorización

Se ha extendido el esquema de seguridad, autenticación y autorización de Seam, para utilizar los usuarios y roles definidos en

el sistema, junto al método de autenticación, que puede ser a través de un servicio web, un servidor LDAP, un servidor de correo, o local. Los componentes de autenticación y selección de roles se comunican con jBPM para cargar solamente las instancias de procesos y tareas asociadas al actor BPM correspondiente al usuario autenticado y al rol seleccionado. Se ha agregado restricciones de seguridad a los componentes de las acciones y tareas BPM, así como a las reglas de navegación web, de modo que sólo estén disponibles las acciones y tareas autorizadas.

Migración y Reportes

Para la migración de datos y la generación de reportes, ambos en base a hojas de cálculo, se ha programado componentes capaces de comunicarse con las bibliotecas Apache POI y jXLS. Dichos componentes tienen acceso a la persistencia JPA a través de Seam.

Consideraciones especiales

Se ha puesto especial cuidado en la programación de las siguientes características esenciales del sistema:

- Presentación gráfica de horarios, planificación académica y actividades politécnicas.

- Validación de errores y advertencias durante la elaboración de los horarios, del lado del servidor y del lado del cliente.
- Validación de los archivos en formato de hojas de cálculo utilizados como fuente para la migración de datos.
- Generación de reportes en formato de hojas de cálculo.

4.3.- Problemas presentados en la implementación

A continuación se anotan los inconvenientes, de índole conceptual y tecnológica, que se debieron resolver durante la implementación del sistema.

Curva de aprendizaje

Parte de la dificultad al desarrollar el sistema correspondió al aprendizaje de las herramientas y tecnologías seleccionadas. Ya se disponía de conocimiento en el manejo de versiones anteriores del entorno de desarrollo, lo que facilitó la utilización de la versión más reciente del IDE, junto a la facilidad del uso de las nuevas herramientas de JBoss Tools. Sin embargo, tecnologías como Seam, JSF, Facelets, AJAX, RichFaces, JPA, Hibernate, jBPM, demandaron mucha lectura, investigación y consulta a las comunidades de software libre y código abierto que sostienen

dichos proyectos, especialmente porque la documentación disponible no siempre abarcaba todos los tópicos y dudas posibles. Los conocimientos previos en HTML, CSS, JavaScript, JSP y JDBC sirvieron de base, pero el salto cualitativo fue considerablemente grande. Cabe anotar que cuando no se logró encontrar respuesta a ciertas inquietudes, fue necesario revisar el código fuente de las herramientas utilizadas, a veces disponible solamente en repositorios en línea y no para descargar, para comprender su funcionamiento y encontrar soluciones.

Cambio tecnológico

El cambio tecnológico a través del tiempo también fue una complicación. Las versiones seleccionadas inicialmente para el desarrollo fueron quedando obsoletas al transcurrir el tiempo, lo cual es particularmente grave cuando se trata de proyectos desarrollados por una comunidad abierta, pues las nuevas versiones resuelven errores, agregan funcionalidades importantes y mejoran características existentes. Por ello, en varias ocasiones se decidió actualizar las versiones de las herramientas y tecnologías utilizadas, para poder aprovechar sus potencialidades. Incluso fue necesario reemplazar ciertas bibliotecas incluidas como parte de Seam, pues eran obsoletas.

Integración de herramientas

La correcta integración de las herramientas y tecnologías escogidas también fue un problema a resolver. Aunque según la documentación sería fácil lograr dicha integración, muchas veces se encontró incompatibilidades. Nuevamente el estudio, la investigación y la búsqueda de ayuda en las comunidades permitieron lograr una excelente integración de todos los módulos del sistema, usando las versiones adecuadas de los componentes. A tal punto se logró un cierto dominio en algunos de estos temas, que en más de una oportunidad el suscrito pudo aportar conocimientos a las comunidades.

Extensión de componentes

Durante la implementación se fue identificando ciertos requerimientos que no podían ser satisfechos, debiéndose modificar ciertos componentes de la interfaz gráfica, del esquema de seguridad y de la administración de procesos, así como utilizar bibliotecas que reemplazaran las existentes. Por ejemplo, para el manejo de archivos en formato de hojas de cálculo no se utilizó la biblioteca JXL incluida con Seam, sino Apache POI y jXLS, que permiten utilizar plantillas.

Disponibilidad de datos

Debido a que el sistema requiere de muchos datos para poder probar su funcionamiento, una gran limitante fue la falta de datos de los sistemas de ESPOL. Inicialmente se trabajó en base a reportes de planificaciones académicas históricas de la Facultad generados desde el Sistema Académico en formato PDF, copiados manualmente a hojas de cálculo, y migrados a la base de datos mediante procedimientos almacenados de prueba. Con esos datos se pudo ir verificando el funcionamiento del sistema. Cuando ya se dispuso de las fuentes de datos solicitadas, luego de varias verificaciones y correcciones para garantizar la compatibilidad con los requerimientos del sistema, se pudo finalizar el componente de migración, para poder trabajar con datos correctos y actuales.

4.4.- Pruebas realizadas

Durante el desarrollo del sistema, a medida que se iba programando las funcionalidades de cada módulo, se fue verificando lo siguiente:

- En general, que todos los casos de uso analizados, dadas las condiciones adecuadas, sigan el flujo normal o uno de los flujos alternos.

- Los métodos de autenticación del sistema, los roles asignados, la autorización de las acciones y reglas de navegación, y el listado de tareas de acuerdo al actor BPM.
- La continuidad de la ejecución de la instancia del proceso según su definición, la asignación de tareas, y el envío de notificaciones y recordatorios por correo electrónico.
- Todos los casos de validación de datos durante la planificación académica.
- La validez de los archivos fuente para la migración de datos, según los requerimientos del sistema.
- La generación de reportes en formato de hojas de cálculo.
- El tiempo de respuesta del sistema, así como la interacción hombre-máquina.
- La comunicación entre los módulos del sistema.
- La ausencia de errores en el código del servidor y del cliente.

En base a los resultados exitosos o fallidos de estas pruebas continuas, se fue depurando el sistema hasta su estado actual.

4.5.- Puesta en producción

Para la puesta en producción del sistema se ha hecho uso de la infraestructura tecnológica de la FIEC, que en su mayoría está conformada por servidores con plataforma GNU/Linux, y que es perfectamente compatible con los requerimientos de hardware para la instalación del sistema. Solamente se ha debido verificar que en el entorno de producción no se esté ejecutando una instancia de otro servidor de aplicaciones Java EE, contenedor de JSP/Servlets u otro proceso que esté utilizando el puerto 8080. Se detalla a continuación las características del servidor de producción de la FIEC:

Procesador	Intel Xeon Dual Core 2.2 GHz
Memoria	4 GB
Espacio libre en disco duro	> 2 GB
Sistema operativo	CentOS 5 (GNU/Linux)
Base de datos (servidor aparte)	MySQL Server 5.0.22

Tabla 4.4 Características de hardware y software del servidor de producción dentro de la infraestructura tecnológica de la FIEC.

Los scripts SQL del sistema y de jBPM se han instalado en el servidor de bases de datos de la Facultad, que es distinto al servidor de producción del sistema, y se ha configurado el parámetro `max_allowed_packet=16M` en la sección `[mysqld]` del archivo `/etc/my.cnf`. Se han definido los usuarios, contraseñas y permisos de acceso para habilitar la comunicación entre ambos servidores.

Ya que la distribución de JBoss AS 4.2.2.GA es compatible con Windows y GNU/Linux, ha sido posible copiar la carpeta de instalación de la máquina de desarrollo al servidor de producción, en la ubicación `/opt/jboss-4.2.2.GA/`. Además se ha instalado la máquina virtual de Java SE, versión 1.5.0 en la ubicación `/opt/java/`.

Los siguientes archivos se han instalado en el servidor de aplicaciones (todos en `/opt/jboss-4.2.2.GA/server/default/`):

<code>lib/mysql-connector-java-5.1.6-bin.jar</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Conector Java MySQL.
<code>deploy/siplacad.war</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Archivo de la aplicación web.
<code>deploy/siplacad-ds.xml</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de conexión a la base de datos.
<code>deploy/siplacad-mail-service.xml</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de conexión al servidor de correo, para el envío de correos electrónicos.
<code>deploy/jbpm-mysql-ds.xml</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de conexión a la base de datos de jBPM.
<code>deploy/jbpm</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Carpeta de la aplicación web Java EE de jBPM. • Solamente debe instalarse para administrar las definiciones de procesos y las instancias de procesos en ejecución. Luego debe desinstalarse, eliminándola de la carpeta <code>deploy</code>. • Se debe conservar una copia de seguridad en una ubicación fuera de la carpeta <code>deploy/</code>.

Tabla 4.5 Archivos instalables del sistema.

Se han actualizado los archivos de conexión a servidores, para que las direcciones correspondan al entorno de producción.

Los siguientes archivos se requieren para el correcto funcionamiento de JBoss AS en el entorno de producción:

<code>/etc/profile.d/java.sh</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Variables de entorno para la instalación de Java. • Contenido: <pre>export JBOSS_HOME="/opt/jboss-4.2.2.GA" export PATH="\$PATH:\$JBOSS_HOME/bin"</pre>
<code>/etc/profile.d/jboss.sh</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Variables de entorno para la ejecución de JBoss AS 4.2.2.GA. • Contenido: <pre>export JAVA_HOME="/opt/java" export JDK_HOME="\$JAVA_HOME" export JAVA_PATH="\$JAVA_HOME" export PATH="\$JAVA_HOME/bin:\$PATH"</pre>
<code>/etc/rc.local</code>
<ul style="list-style-type: none"> • Archivo del sistema operativo que contiene comandos que se ejecutan al arrancar el servidor. • Se ha agregado las siguientes líneas: <pre>/opt/jboss-4.2.2.GA/bin/shutdown.sh /opt/jboss-4.2.2.GA/bin/run.sh -b 200.9.176.5 &</pre>

Tabla 4.6 Archivos requeridos para el funcionamiento de JBoss AS.

Finalmente, se ha recomendado al Laboratorio de Computación de la FIEC que se restrinja el acceso al puerto 8080 del servidor de producción. También se ha solicitado que se configure un acceso al sistema a través del servidor web principal de la Facultad, sobre una conexión segura HTTPS, de modo que se pueda ingresar al sistema a través de la dirección <https://www.fiec.espol.edu.ec/siplacad/>.

CONCLUSIONES

1. El sistema desarrollado responde a las necesidades de la Facultad en cuanto a la planificación académica, según los objetivos planteados, proporcionando una solución informática que reduce el tiempo de elaboración de horarios, reduce la propensión a errores y maximiza la visibilidad de la planificación a través de los reportes generados.
2. El enfoque de administración de procesos de negocio (BPM), utilizado durante el análisis, diseño e implementación de la solución, ha permitido identificar con claridad los requerimientos, actores y comportamiento del sistema desde una perspectiva orgánica, simplificando además la especificación de los casos de uso, dando mayor consistencia y alcance al diseño orientado a objetos.
3. La utilización de tecnologías de código abierto y software libre ayuda a fortalecer las capacidades de investigación y desarrollo, no solamente en el ámbito del sistema desarrollado —lo cual ya es posible con tecnologías propietarias—, sino también en cuanto a la definición de los estándares y tecnologías en sí, generando así un mayor

crecimiento y madurez del software, en atención a las necesidades del usuario y el desarrollador, en colaboración con la comunidad.

RECOMENDACIONES

1. Dada la provisionalidad del enfoque combinado de procesos y orientación a objetos utilizado en el presente proyecto, ya que la rama de BPM y Workflow está aún en desarrollo y no ha sido totalmente definida, se recomienda realizar mayor investigación en esta área, que cada vez cobra mayor relevancia dentro de la ingeniería del software.
2. Debido a que la planificación académica de las Facultades de la ESPOLE está regida por un mismo procedimiento general del Sistema de Gestión de la Calidad, sería posible extender el uso del sistema a otras Unidades Académicas. Si las Unidades manejan otro procedimiento interno para elaborar su planificación académica, la implantación del sistema requeriría realizar cambios en el diseño de la definición del proceso y en la autorización de acceso a las funciones de las clases y páginas web existentes, o en su defecto, establecer un esquema general que pueda trabajar con distintas definiciones de procesos.

3. Otra fuente de posibles cambios en el sistema sería una reestructuración de la definición de la ficha del proceso o del procedimiento general de planificación académica dentro del SGC de la ESPOL.

4. Se propone evaluar nuevas tecnologías actualmente en desarrollo cuyos predecesores han sido explorados en el presente proyecto, entre las que destacan: la tecnología JSF 2.0, que ahora incluye a Facelets como lenguaje preferido para la presentación web; la especificación CDI para Java EE (Java Contexts and Dependency Injection, o Inyección de Contextos y Dependencia para Java), que se basa principalmente en el núcleo de Seam 2 y que será soportada a futuro por Seam 3; la plataforma Java EE 6, que engloba a JSF 2.0 y a CDI; y el servidor de aplicaciones JBoss AS 6, que soporta todas estas tecnologías.

ANEXOS

A) Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la ESPOL relacionados a la Planificación Académica

Ficha del Proceso PRO080103: Planificación Académica [2].

	FICHA DEL PROCESO:		PRO080103 Edición: 08 Fecha: 16/08/2010
	PLANIFICACION ACADÉMICA		
OBJETIVO:			*RESPONSABLE:
Elaborar y aprobar la planificación de la Unidad Académica que incluye entre otros: profesores, número de paralelos y carga asignada a los profesores, además de horarios de clase y exámenes.			DECANO/DIRECTOR
ENTRADAS:		SALIDAS:	
Solicitud de planificación/ Requerimientos de los profesores/ Planificación académica anterior/ Mallas curriculares/ Número de estudiantes habilitados para el registro		Planificación académica aprobada por Consejo Politécnico Horarios de clases y exámenes	
PROCESOS DE ENTRADA:		PROCESOS DE SALIDA:	
Personal Académico Admisión Diseño y Desarrollo Curricular		Registro académico Personal académico	
ACTIVIDADES			
1. Elaboración de la planificación académica por áreas/carrera 2. Elaboración de la planificación académica general de la Unidad Académica 3. Revisión y aprobación de la planificación académica general de la Unidad Académica 4. Elaboración de horarios de clase y exámenes 5. Ingreso de la planificación y horarios al sistema académico (informático) 6. Modificación de la planificación académica y horarios			
DOCUMENTOS ASOCIADOS:			
Reglamento 1206 Reglamento 1208 Reglamento 2410 PG/ESPOL/12 Planificación Académica			
REGISTROS:			
Propuesta de Planificación por áreas, Planificación Académica aprobada por Consejo Directivo, Resolución de Comisión Académica, Planificación Académica aprobada por Consejo Politécnico, Información del Sistema Académico.			
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO:			
1. Porcentaje de cambios en paralelos planificados (\leq) <i>Resoluciones de la Comisión Académica</i>			
OBSERVACIONES:			
En SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROCESO se redefinieron los indicadores. *El Decano/Director es el responsable de la marcha académica de la unidad, pero el Subdecano/Subdirector tiene como función principal la coordinación académica de la unidad. Los reglamentos que son de aplicación particular a las Unidades Académicas o Carreras están descritos en la lista de documentos internos <i>Se agregó un indicador</i>			
Elaborado por:		Aprobado por:	
Ing. Mario Patiño A. / Director General de Evaluación		Ing. Armando Altamirano / Vicerrector General	
Fdo.		Fdo.	

COPIA NO CONTROLADA PARA CAPACITACIÓN



PG/ESPOL/12

PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Revisión: 4

ADVERTENCIA:

Este documento es propiedad de la ESPOL y no puede ser reproducido, en todo o en parte, ni facilitado a terceros sin el consentimiento por escrito de su propietario.

Realizado Ing. Mario Patiño Director General de Evaluación	Revisado Ing. Armando Altamirano Vicerrector General	Aprobado PhD. Moisés Tade Rector
Fdo.: Fecha: <i>11 de Nov. de 2009</i>	Fdo.: Fecha: <i>19 de Nov. de 2009</i>	Fdo.: Fecha: <i>19 de Nov. de 2009</i>



PG/ESPOL/12
PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Fecha: *Nov. 2009*

Revisión: *4*

Hoja 2 de 7

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

REVISIÓN Nº	FECHA	APTOS.	CAUSAS DEL CAMBIO
1	Ene. 2006	Todos	Primera Emisión del Procedimiento
2	Ago. 2006	2 3.5	Se cambió la palabra Prosecretaría por Secretaría de la Comisión Académica, y se cambió la palabra CRECE por Secretaría Técnica Académica, según lo establecido en el nuevo estatuto.
3	Ago. 2007	3, 3.3, 3.5	Se modificó la redacción del apartado 3.3 y se eliminó el apartado 3.4. Se agregó la descripción de la Planificación Académica para el tercer término académico.
4	<i>Nov. 2009</i>	<i>Todos</i>	<i>Implementación del Sistema de Administración Académica (SAAC)</i>

INDICE

- 1 OBJETO
- 2 RESPONSABILIDADES
- 3 DESARROLLO
 - 3.1 *Solicitud del Vicerrector General para la preparación de la planificación por Unidad Académica*
 - 3.2 *Elaboración ~~y revisión~~ de la Planificación Académica por área o carreras ~~de acuerdo a la estructura de la Unidad Académica~~*
 - 3.3 *Revisión y aprobación de la Planificación Académica por la Unidad Académica*
 - 3.4 *Ingreso al Sistema de Administración Académica (SAAC) por parte de las Unidades Académicas*
 - 3.5 *Revisión de la Planificación Académica general por la Subcomisión Permanente si el caso lo amerita.*
 - 3.6 ~~3-3~~ *Revisión y aprobación de la Planificación Académica general ~~por la Comisión Académica~~*
 - 3.7 *Ingreso de modificaciones al Sistema de Administración Académica (SAAC)*
 - 3.8 *Aprobación de nuevas modificaciones de la Planificación Académica durante el proceso de registros en línea*
 - 3.9 *Ingreso de modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores*
 - 3.10 ~~3-6~~ *Seguimiento y cumplimiento de la planificación*
- 4 DOCUMENTACIÓN ASOCIADA

1. OBJETO

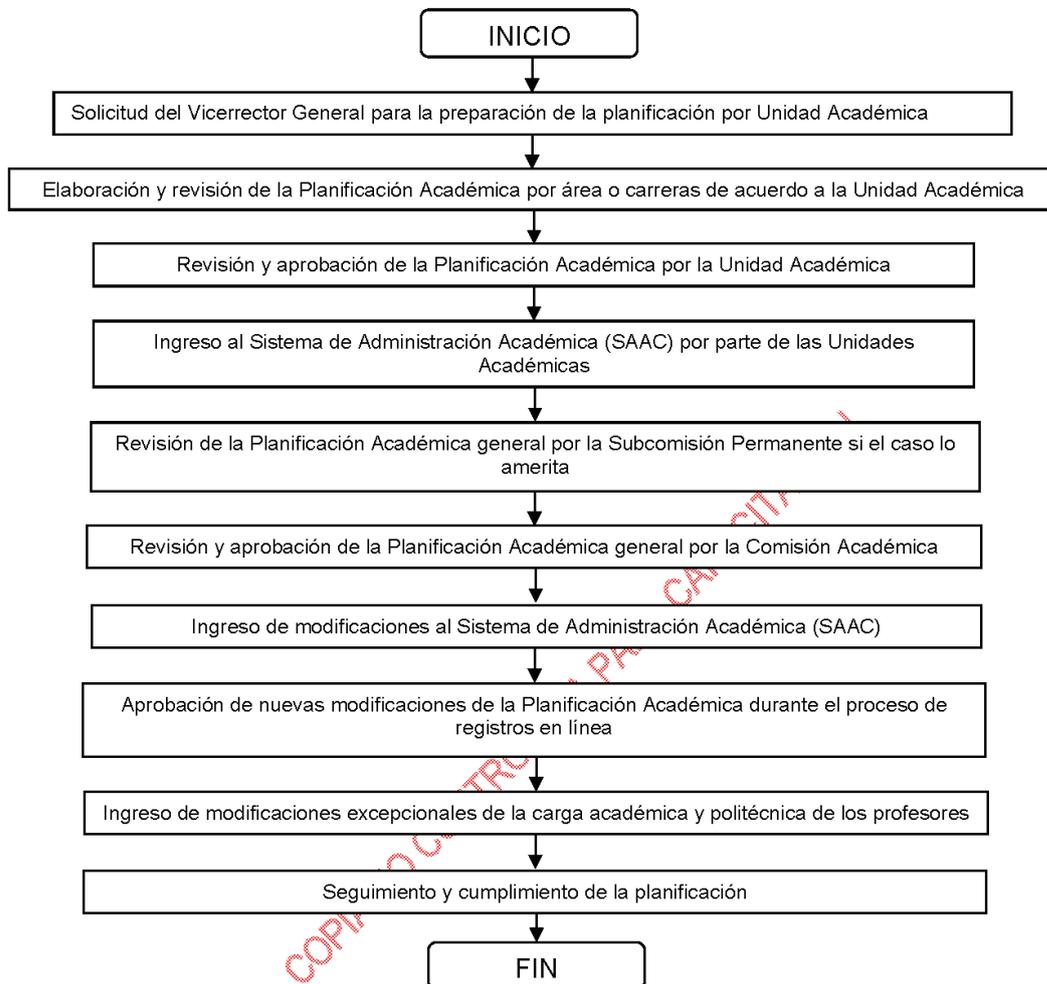
Este Procedimiento describe los pasos necesarios para elaborar, aprobar, realizar modificaciones cuando fuese necesario y dar seguimiento a la Planificación Académica de las Unidades Académicas *en el Sistema de Administración Académica (SACC)*

2. RESPONSABILIDADES

	Comisión Académica	Subcomisión Permanente	Vicerrector General	Consejo Directivo	Responsable de la Unidad Académica	Subdecano/Subdirector	Coordinador de Área/Carrera	Profesores de Área/Carrera	Secretaría Técnica Académica	Secretaría de la Comisión Académica
<i>Solicitud del Vicerrector General para la preparación de la planificación por Unidad Académica</i>			R							
<i>Elaboración y revisión de la Planificación Académica por área o carreras de acuerdo a la estructura de la Unidad Académica</i>							R	C		
<i>Revisión y aprobación de la Planificación Académica por la unidad académica</i>				R		C	C			
<i>Ingreso al Sistema de Administración Académica (SAAC) por parte de las Unidades Académicas</i>						R				
<i>Revisión de la Planificación Académica general por la Subcomisión Permanente si el caso lo amerita</i>		R				C				
<i>Revisión y aprobación de la Planificación Académica general por la Comisión Académica</i>	R									
<i>Ingreso de modificaciones al Sistema de Administración Académica (SAAC)</i>						R				
<i>Aprobación de nuevas modificaciones de la Planificación Académica durante el proceso de registros en línea</i>			R			C				
<i>Ingreso de modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores</i>			R						C	C
<i>Seguimiento y cumplimiento de la planificación</i>					R	R	R	C		

R = Responsable; **C** = Colabora

3. DESARROLLO



3.1 *Solicitud del Vicerrector General para la preparación de la planificación por Unidad Académica*

El Vicerrector General envía un oficio a la máxima autoridad de cada Unidad Académica la primera semana de ~~enero~~ *diciembre* ~~en para la planificación~~ del primer término académico y la primera semana de julio ~~en para la~~ del segundo término, solicitando la elaboración de la planificación general de la Unidad, indicando los lineamientos y plazos de entrega de estas planificaciones.

3.2 *Elaboración ~~y~~ ~~revisión~~ de la Planificación Académica por área o carreras de acuerdo a la estructura de la Unidad Académica*

La autoridad responsable de la Unidad Académica pone en conocimiento al Subdecano/Subdirector, quién a su vez envía a cada coordinador de área o carrera la solicitud mediante oficio/mail para que se elabore la Planificación Académica del ~~siguiente~~ término académico *respectivo*. ~~en conjunto con la planificación del término anterior para que la utilice como referencia.~~

La Planificación Académica incluye:

- Materias y número de paralelos ~~por materia~~ *especificando los dirigidos a las carreras de ser el caso.*
- Profesores *y el título de mayor nivel.*
- Actividad politécnica de los profesores.
- Horarios de clase *y exámenes.*
- Asignación de aulas para las clases *y exámenes.*
- ~~Asignación de horas de ayudantía.~~

El Subdecano/Subdirector de la Unidad Académica revisa las planificaciones de las diferentes áreas de especialización o carreras y elabora una planificación consolidada y la presenta al Decano o Director para conocimiento y decisión del Consejo Directivo.

La carga académica y politécnica de los profesores se computará en base a las horas de clases impartidas, la actividad paradocente y la actividad politécnica con base en los reglamentos *y disposiciones* establecidas.

3.3 *Revisión ~~y~~ ~~aprobación~~ de la Planificación Académica por la Unidad Académica*

Una vez revisada la información por parte del Subdecano/Subdirector, ésta es aprobada por el Consejo Directivo quien realiza los cambios que considere apropiados y posteriormente, procede a aprobarla, de acuerdo a las disposiciones emitidas por el Vicerrector General.

3.4 *Ingreso al Sistema de Administración Académica (SAAC) por parte de las Unidades Académicas*

El Subdecano/Subdirector de la Unidad Académica es el responsable de ingresar al SAAC la Planificación Académica aprobada por el Consejo Directivo de la Unidad Académica hasta la fecha indicada en la comunicación enviada por el Vicerrector General.

3.5 *Revisión de la Planificación Académica general por la Subcomisión Permanente si el caso lo amerita*

El reporte de la Planificación Académica aprobada es enviado al Vicerrector General quien remite a la Subcomisión Permanente si lo considera necesario, para que la

revise y realice observaciones. El reporte de la planificación es enviado luego a la Comisión Académica para su aprobación.

3.6 Revisión y aprobación de la Planificación Académica General por la Comisión Académica

La Comisión Académica revisa las recomendaciones de la Subcomisión Permanente si las ha generado, sobre las Planificaciones Académicas, las analiza y aprueba los cambios que considere pertinente. Las resoluciones tomadas sobre estas planificaciones son enviadas posteriormente al Consejo Politécnico y a las Unidades Académicas para su conocimiento.

3.7 Ingreso de modificaciones al Sistema de Administración Académica SAAC

Las modificaciones realizadas por la Comisión Académica son ingresadas al SAAC por el Subdecano/Subdirector.

3.8 Aprobación de nuevas modificaciones de la Planificación Académica durante el proceso de los registros en línea

Las modificaciones que sean necesarias realizar durante el periodo de registros en línea deberán ser solicitadas por el Subdecano/Subdirector al Vicerrector General por escrito o vía correo electrónico, una vez aprobadas por el Vicerrector General son ingresadas al sistema por el Subdecano/Subdirector.

3.9 Ingreso de modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores

Una vez concluido el proceso de registros en línea, los directivos de las Unidades Académicas pueden solicitar modificaciones excepcionales de la carga académica y politécnica de los profesores, al Vicerrector General, quien después de aprobarlos, las remite a la Secretaría Técnica Académica y la Secretaría de la Comisión Académica para su modificación en el SAAC.

3.10 Seguimiento y cumplimiento de la planificación

Los directivos de las Unidades Académicas son los responsables de realizar el seguimiento del cumplimiento a la Planificación Académica con respecto:

- Al dictado de clases.
- A las actividades politécnicas asignadas al profesor
- Toma de exámenes.
- Ingreso de calificaciones.

4. DOCUMENTACION ASOCIADA

- Oficio solicitando elaboración de la Planificación Académica.
- Resolución de Consejo Directivo.
- Recomendaciones de la Subcomisión Permanente *si aplicaran*.
- Resoluciones de la Comisión Académica.
- Reportes del Sistema de Administración Académica (SAAC).
- Manual de usuario del SAAC.
- Formato de Planificación Académica (incluye la asignación de horas de ayudantía) PG1201
- Horarios, exámenes, profesores y aulas.
- Resoluciones y disposiciones.
- Reglamento de Sueldos, Actividades, Beneficios y Descuentos Económicos de los Profesores de las Unidades Académicas y Personal Directivo de la ESPOL (2410).

B) Manual del Usuario de "SIPLACAD"

Ingreso al sistema

Al ingresar al sistema se presentará al usuario una página donde se le solicita especificar sus credenciales (usuario y contraseña), correspondientes al usuario configurado previamente por el Administrador del sistema, las cuales serán verificadas de acuerdo al método de autenticación del usuario. Opcionalmente el usuario podrá ser recordado en el navegador.

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Inicio Ingresar

Ingreso al sistema

Ingrese su usuario y contraseña:

Usuario:

Contraseña:

Recordarme:

Ingresar

VeriSign Secured
VERIFICAR

Para comentarios o sugerencias escriba a: siplacad@fiiec.espol.edu.ec
© 2010 - Sistema de Planificación Académica - FIEC - ESPOL

Figura B.1: Ingreso al sistema.

Luego de una autenticación exitosa, el sistema mostrará el listado de roles disponibles para el usuario, de los cuales deberá seleccionar uno para continuar con el inicio de sesión.



Figura B.2: Selección de un rol en el sistema.

Página principal

Según el rol del usuario, el sistema mostrará las opciones disponibles en el menú de herramientas de la página principal.

Rol	Opciones disponibles
Administrador	<ul style="list-style-type: none">• Proceso<ul style="list-style-type: none">○ Detalle de Procesos y Tareas• Administración<ul style="list-style-type: none">○ Usuarios○ Unidades○ Términos Académicos○ Migración de Datos
Subdecano	<ul style="list-style-type: none">• Proceso<ul style="list-style-type: none">○ Iniciar Planificación Académica○ Detalle de Procesos y Tareas• Administración<ul style="list-style-type: none">○ Áreas o Carreras○ Aulas• Reportes
Coordinador de Área o Coordinador de Carrera	<ul style="list-style-type: none">• Proceso<ul style="list-style-type: none">○ Detalle de Procesos y Tareas
Todos	<ul style="list-style-type: none">• Inicio, Roles y Salir

Tabla B.1: Opciones disponibles en la página principal según el rol.

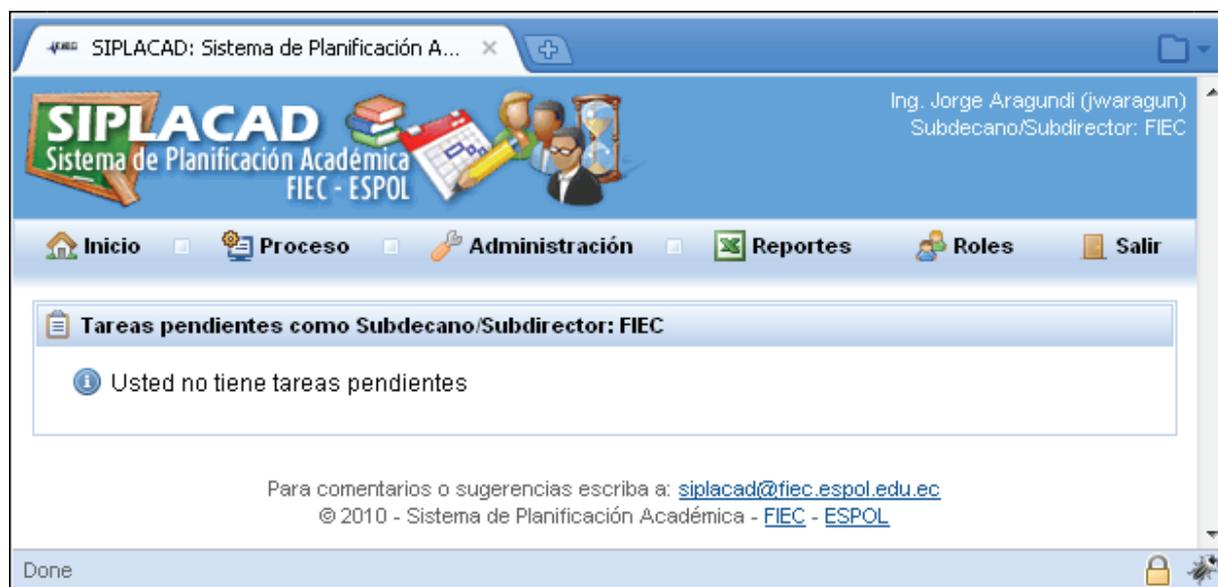


Figura B.3: Página principal para el Subdecano.

Administración de Áreas o Carreras

El Subdecano puede ver el listado de áreas o carreras de la Unidad Académica, así como crear nuevas áreas o carreras y editar las existentes.

En base a los datos históricos de las planificaciones académicas de la Unidad Académica, el sistema provee además una lista de materias sugeridas para que sean agregadas a alguna de las áreas o carreras configuradas.



The screenshot shows the SIPLACAD web application interface. The header includes the SIPLACAD logo and the text 'Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL'. The user is identified as 'Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)' and 'Subdecano/Subdirector: FIEC'. The navigation bar shows 'Inicio' and 'Acción: Configurar Áreas y Carreras de la Unidad FIEC'. The main content area is titled 'Configurar Áreas y Carreras de la Unidad FIEC' and contains two buttons: 'Crear Área/Carrera' and 'Materias Sugeridas'. Below these buttons is a table with the following data:

	Área/Carrera ▲	Coordinador ⇅	Estado ⇅
	Básica	Ing. Hernán Gutiérrez (hguierr)	Activo
	Computación	Ing. Carmen Vaca (cvaca)	Activo
	Electrónica	Ing. César Martín (camartin)	Activo
	Electrónica y Automatización	Ing. Alberto Manzur (fmanzur)	Activo
	Industrial	Ing. Alberto Hanze (ahanze)	Activo
	Potencia	Ing. Patricia Chávez (pchavez)	Activo
	Telemática		

Below the table is a 'Terminar' button with a green checkmark icon. The bottom status bar shows 'Done' and a lock icon.

Figura B.4: Listado de áreas o carreras de la Unidad Académica.

Al editar un área o carrera, el Subdecano debe definir el nombre, el usuario que será su coordinador y una descripción opcional.

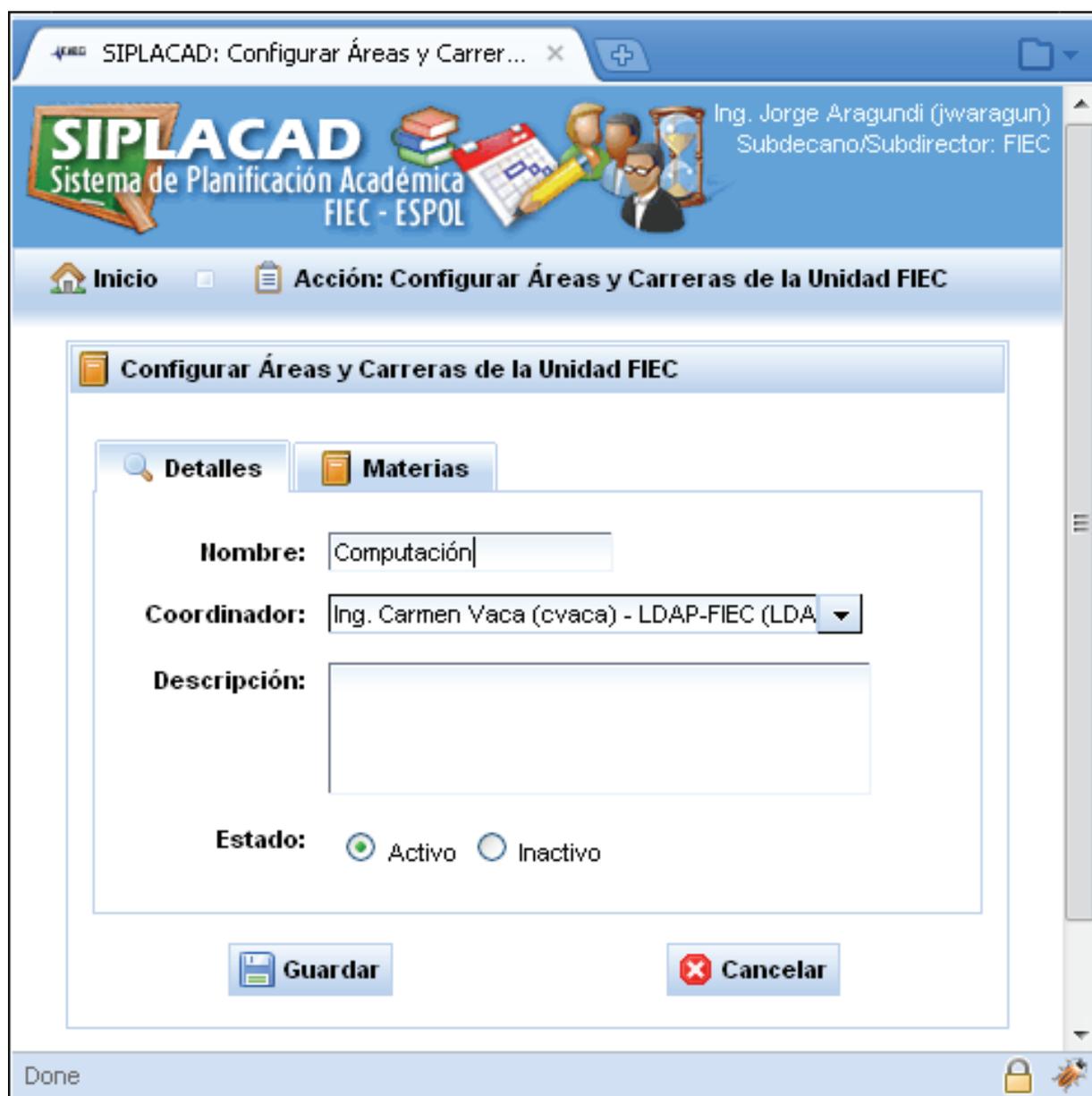


Figura B.5: Detalles de un área o carrera.

Además, el Subdecano debe definir las materias que forman parte del área o carrera, agregando nuevas o eliminando las existentes. Una materia no puede pertenecer a más de un área o carrera de la Unidad Académica.

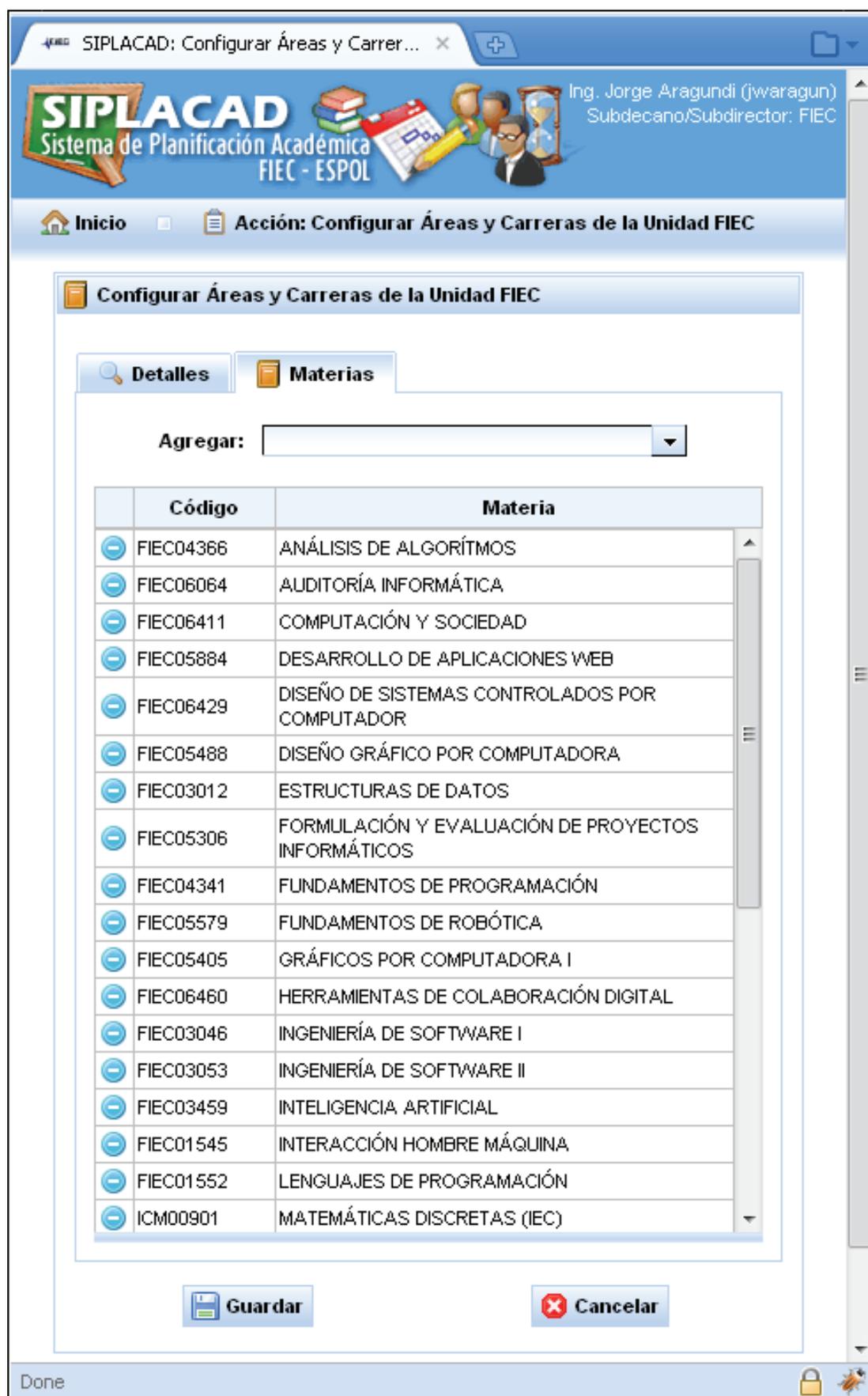


Figura B.6: Materias de un área o carrera.

Administración de Aulas

El Subdecano puede definir qué aulas están autorizadas para uso de la Unidad Académica en la planificación académica.

The screenshot shows the SIPLACAD web application interface. The browser tab is titled "SIPLACAD: Aulas Autorizadas". The header includes the SIPLACAD logo and the text "Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL". The user is identified as "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)" and "Subdecano/Subdirector: FIEC". The main navigation bar shows "Inicio" and "Acción: Definir Aulas Autorizadas a la Unidad FIEC".

The main content area is titled "Definir Aulas Autorizadas a la Unidad FIEC". It features a search filter labeled "Filtro de Búsqueda:" with an input field. Below the filter is a checkbox labeled "Mostrar sólo las aulas seleccionadas".

The core of the interface is a table with the following columns: "Código", "Edificio", and "Campus". The table lists 18 rows of classroom data. The first five rows (15A-01 to 15A-05) have their selection checkboxes checked, while the remaining 13 rows (18B-103 to 24C-108) have their checkboxes unchecked.

At the bottom of the table area, there are two buttons: "Guardar" (Save) and "Cancelar" (Cancel).

	Código	Edificio	Campus
<input checked="" type="checkbox"/>	15A-01	BLOQUE 15A	CAMPUS PROSPERINA
<input checked="" type="checkbox"/>	15A-02	BLOQUE 15A	CAMPUS PROSPERINA
<input checked="" type="checkbox"/>	15A-03	BLOQUE 15A	CAMPUS PROSPERINA
<input checked="" type="checkbox"/>	15A-04	BLOQUE 15A	CAMPUS PROSPERINA
<input checked="" type="checkbox"/>	15A-05	BLOQUE 15A	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	18B-103	BLOQUE 18B	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	18B-105	BLOQUE 18B	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	18C-1	BLOQUE 18C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	18C-2	BLOQUE 18C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	18C-3	BLOQUE 18C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	202	BLOQUE 41	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	203	BLOQUE 41	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	24C-101	BLOQUE 24C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	24C-102	BLOQUE 24C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	24C-106	BLOQUE 24C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	24C-107	BLOQUE 24C	CAMPUS PROSPERINA
<input type="checkbox"/>	24C-108	BLOQUE 24C	CAMPUS PROSPERINA

Figura B.7: Aulas asociadas a la Unidad Académica.

Inicio de una Planificación Académica

El Subdecano puede iniciar un nuevo proceso de planificación académica en base a la definición del proceso de la unidad, para lo cual debe indicar el término académico, cuyas fechas de exámenes deberán haber sido definidas previamente por el Administrador.

Si ya existe una instancia de proceso en ejecución para el término indicado, o si no hay términos académicos configurados, o si la unidad no tiene asociada una definición de proceso que pueda ser iniciada, el sistema mostrará una advertencia al respecto, ante lo cual el Subdecano deberá comunicarse con el Administrador para que resuelva el inconveniente.



The screenshot shows a web browser window with the title "SIPLACAD: Iniciar Planificación Acadé...". The page header features the "SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL" logo and the user information "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector: FIEC". The main navigation bar includes "Inicio" and "Acción: Iniciar Planificación Académica". The central content area is titled "Iniciar Proceso" and contains two input fields: "Unidad:" with the value "FIEC" and "Término:" with the value "2010-2S" and a dropdown arrow. Below these fields are two buttons: "Iniciar Proceso" (with a green checkmark icon) and "Cancelar" (with a red X icon). The browser's status bar at the bottom shows "Done" and a lock icon.

Figura B.8: Inicio de un nuevo proceso de planificación académica.

Tareas Disponibles y Pendientes

Una vez iniciada la planificación académica, se empiezan a generar nuevas tareas disponibles para los usuarios del sistema, de acuerdo a la definición del proceso. En la página principal, el usuario podrá aceptar cada una de ellas entre sus tareas pendientes.

SIPLACAD: Sistema de Planificación A... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Proceso Administración Reportes Roles Salir

Tareas Disponibles

Tarea	Descripción	Fecha de Creación	Fecha Límite	Fecha de Inicio	Acción
FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos	Definir Lineamientos para el proceso de Planificación Académica de la Unidad FIEC en el Término 2010-2S, y solicitar a los Coordinadores de Áreas y Carreras que elaboren sus Planificaciones Académicas correspondientes.	17-sep-2010	17-sep-2010		Aceptar

Tareas pendientes como Subdecano/Subdirector: FIEC

Usted no tiene tareas pendientes

Done

Figura B.9: Listado de tareas disponibles.

SIPLACAD: Sistema de Planificación A... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Proceso Administración Reportes Roles Salir

Tareas pendientes como Subdecano/Subdirector: FIEC

Tarea ▲	Descripción	Fecha de Creación	Fecha Límite	Fecha de Inicio	Acción
FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos	Definir Lineamientos para el proceso de Planificación Académica de la Unidad FIEC en el Término 2010-2S, y solicitar a los Coordinadores de Área/Carrera que elaboren sus Planificaciones Académicas correspondientes.	17-sep-2010	17-sep-2010		Iniciar

Done

Figura B.10: Listado de tareas pendientes.

Notificaciones y Recordatorios de Tareas por correo electrónico

El sistema envía automáticamente mensajes de correo electrónico para notificar y recordar a un usuario que una tarea está disponible o pendiente para su ejecución.

Nueva Tarea Disponible #001 en SIPLACAD Recibidos | X



The image shows a screenshot of an email notification. At the top, the sender is identified as 'SIPLACAD - FIEC' for 'Jorge', with a 'mostrar detalles' link and a timestamp of '03:54 (16 minutos antes)'. A 'Responder' button is visible. The main content area features the SIPLACAD logo (Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL) and an illustration of educational icons. The message text reads: 'Estimado Ing. Jorge Aragundi: Usted tiene una nueva tarea disponible en SIPLACAD. Tarea #001: FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos y Plazos Descripción: Definir los Lineamientos y Plazos del proceso de Planificación Académica de la Unidad FIEC en el Término 2010-2S, y solicitar a los Coordinadores de las Áreas y Carreras que elaboren sus Planificaciones Académicas correspondientes. Fecha Límite: 17/septiembre/2010 Por favor ingrese a: https://www.fiec.espol.edu.ec/siplacad/ Cordialmente SIPLACAD - FIEC Para más información visite: https://www.fiec.espol.edu.ec/siplacad/'. At the bottom, there are 'Responder', 'Responder a todos', and 'Reenviar' buttons, followed by a large empty text input box.

Figura B.11: Correo electrónico de notificación sobre una nueva tarea disponible en el sistema.

Lineamientos y Plazos del Proceso de Planificación Académica

La primera tarea del Subdecano es definir los lineamientos y fechas límite de las tareas principales dentro del proceso de planificación académica que ha iniciado, así como la configuración de los recordatorios por correo electrónico.

Término histórico

Dentro de los lineamientos, el Subdecano debe indicar el término histórico en base al cual desea trabajar la planificación académica, de modo que el proceso de planificación consistirá en realizar cambios sobre los datos históricos copiados.

Inconsistencias permitidas

Durante la planificación académica, el sistema realiza validaciones sobre errores graves e inconsistencias leves. Deberá indicarse las inconsistencias leves permisibles durante la planificación académica:

- Permitir que los Profesores tengan Cruce de Horarios de Exámenes.
- Permitir que los Niveles tengan Cruce de Horarios.
- Permitir que los Paralelos no tengan definido el Cupo Máximo.
- Permitir utilizar Aulas no autorizadas.
- Permitir Exámenes el día Domingo de la semana correspondiente.
- Permitir Exámenes fuera del rango de la semana correspondiente.
- Permitir Exámenes cuya duración no sea de 2 horas.
- Permitir que las Materias tengan Horario de Examen No Unificado.

Configuración previa de las áreas o carreras

El Subdecano debe haber configurado previamente las áreas o carreras de la unidad, en la página principal, menú "Administración", opción "Áreas y Carreras". De este modo, cuando finalice esta tarea, el sistema podrá generar una tarea para cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera, solicitando que defina la planificación de profesores y paralelos requeridos para cada materia del área o carrera respectiva.

Recordatorios de tareas por correo electrónico

Dentro de la configuración de las fechas límite y recordatorios para las tareas del proceso, se debe indicar:

- Cuántos días antes de la fecha límite deberá enviarse un correo electrónico de recordatorio al usuario responsable de la tarea
- Cada cuántos días luego del primer envío deberá reenviarse el recordatorio.

Fechas límite para las tareas

Se debe definir además la fecha límite de las tareas principales dentro de las diferentes fases del proceso de planificación académica, que son aquellas que requieren interacción con instancias externas al sistema, a saber: el Consejo Directivo, el SAAC, la Comisión Académica y el Vicerrector General. Las demás tareas tendrán como fecha límite la misma de la siguiente tarea principal. El sistema validará el orden cronológico de las fechas límite con respecto a la definición del proceso.

Fase del proceso	Tareas que requieren fecha límite
Planificación Académica por Áreas o Carreras	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera.
Planificación Académica de la Unidad	<ul style="list-style-type: none"> Enviar a Consejo Directivo para Revisión y Aprobación.
Revisión y Aprobación por Comisión Académica	<ul style="list-style-type: none"> Ingresar Planificación al SAAC para Revisión y Aprobación. Ingresar Modificaciones de Comisión Académica al SAAC.
Modificaciones durante Registros en Línea	<ul style="list-style-type: none"> Enviar al Vicerrector General para Aprobación. Ingresar Modificaciones al SAAC.
Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores	<ul style="list-style-type: none"> Enviar al Vicerrector General para Aprobación.
Finalizar el Proceso	<ul style="list-style-type: none"> Finalizar Proceso.

Tabla B.2: Tareas que requieren fecha límite dentro del proceso de planificación.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Definir Li... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos

Lineamientos Fechas Límite y Recordatorios

Unidad: FIEC

Término: 2010-2S

Término Histórico: 2010-1S

⚠ Inconsistencias permitidas durante la Planificación Académica:

- Permitir que los Profesores tengan Cruce de Horarios de Exámenes
- Permitir que los Niveles tengan Cruce de Horarios
- Permitir que los Paralelos no tengan definido el Cupo Máximo
- Permitir utilizar Aulas no autorizadas
- Permitir Exámenes el día Domingo de la semana correspondiente
- Permitir Exámenes fuera del rango de la semana correspondiente
- Permitir Exámenes cuya duración no sea de 2 horas
- Permitir que las Materias tengan Horario de Examen No Unificado

⚠ Antes de finalizar esta tarea, verifique la configuración de las Áreas y Carreras de la Unidad FIEC, en la página principal, menú "Administración", opción "Áreas y Carreras".

Done

Figura B.12: Definición de lineamientos del proceso de planificación académica.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Definir Li... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos

Lineamientos Fechas Límite y Recordatorios

Defina la configuración de los recordatorios que se enviarán por correo electrónico.

Enviar Recordatorio: 7 días antes de la Fecha Límite

Repetir cada: 1 días después del primer envío

Defina las fechas límite para las tareas principales en el proceso de planificación académica.

```

    graph TD
      Start[<<Start State>>  
Iniciar Planificación Académica] -- Subdecano inicia Proceso --> Task1[<<Task Node>>  
Definir Lineamientos y Plazos del Proceso]
      Task1 -- "Planificación Académica por Áreas o Carreras  
(todas deben ser aceptadas para continuar)" --> Node[<<Node>>  
Ramificación: Solicitar Planificaciones por Área o Carrera  
Se genera una tarea para cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera]
      Node --> Task2[<<Task Node>>  
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera  
Fecha Límite: 24/septiembre/2010  
Coordinador envía Planificación al Subdecano]
      Task2 -- Devolver --> Task3[<<Task Node>>  
Revisar Planificación del Área o Carrera]
      Task3 -- Aceptar --> Join[<<Join>>]
  
```

<< < septiembre, 2010 > >> x						
dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9

24/septiembre/2010 Limpia

Done

Figura B.13: Definición de fechas límite para las tareas y configuración de recordatorios por correo electrónico.

Comentarios a las Tareas

Durante la ejecución de las tareas del proceso de planificación académica, el usuario tiene la posibilidad de escribir comentarios, que pueden servir como recordatorios personales o como medio de comunicación con los demás usuarios dentro de la instancia del proceso, como en el caso de la elaboración y revisión de la planificación de un área o carrera, en la cual interactúan el Subdecano y el Coordinador de Área o Coordinador de Carrera.

The screenshot displays the SIPLACAD web application interface. At the top, the browser title is "SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Definir Li...". The application header includes the logo "SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL" and the user information "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector: FIEC". The main content area shows a task flow diagram with a central task node labeled "Finalizar el Proceso" with a due date of "Fecha Límite: 24/septiembre/2010" and an end state node labeled "Fin". Below the diagram is a "Comentarios" section with a table of comments and a form to add a new comment.

Fecha ▲	Autor ↓	Comentario	Tarea ↓
17-sep-2010 4:33:15	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Solamente se ha definido la fecha límite de las planificaciones por áreas o carreras.	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos

Agregar Comentario: *

* Campos requeridos

[Guardar Comentario](#)

Figura B.14: Comentarios a las tareas.

Menú de la Tarea: Pausar, Terminar, Descripción

Durante la ejecución de una tarea, el usuario puede utilizar las siguientes opciones:

- “Continuar Más Tarde”, para pausar la tarea y poder trabajar en ella en otro momento.
- “Terminar”, para finalizar la tarea y que la instancia del proceso en ejecución continúe al siguiente nodo de tarea. Puede haber más de una opción de terminación de la tarea, por ejemplo, “Aceptar Planificación” y “Devolver al Coordinador para Corrección”.
- “Descripción de la Tarea”, para visualizar una breve definición de la tarea y sus objetivos.

The screenshot displays the SIPLACAD web application interface. At the top, the header includes the logo for SIPLACAD (Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL) and the user information: Ing. Jorge Aragundi (jwaragun), Subdecano/Subdirector: FIEC. The main content area shows a task menu for "Tarea: FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos". The menu options are: "Continuar Más Tarde", "Terminar y Solicitar Planificaciones por Áreas o Carreras" (highlighted with a mouse cursor), and "Descripción de la Tarea...". Below the menu, a process diagram is visible, showing a task node labeled "Finalizar el Proceso" with a due date of "Fecha Límite: 24/septiembre/2010", leading to an end state labeled "Fin".

Below the process diagram, there is a "Comentarios" section with a table of comments:

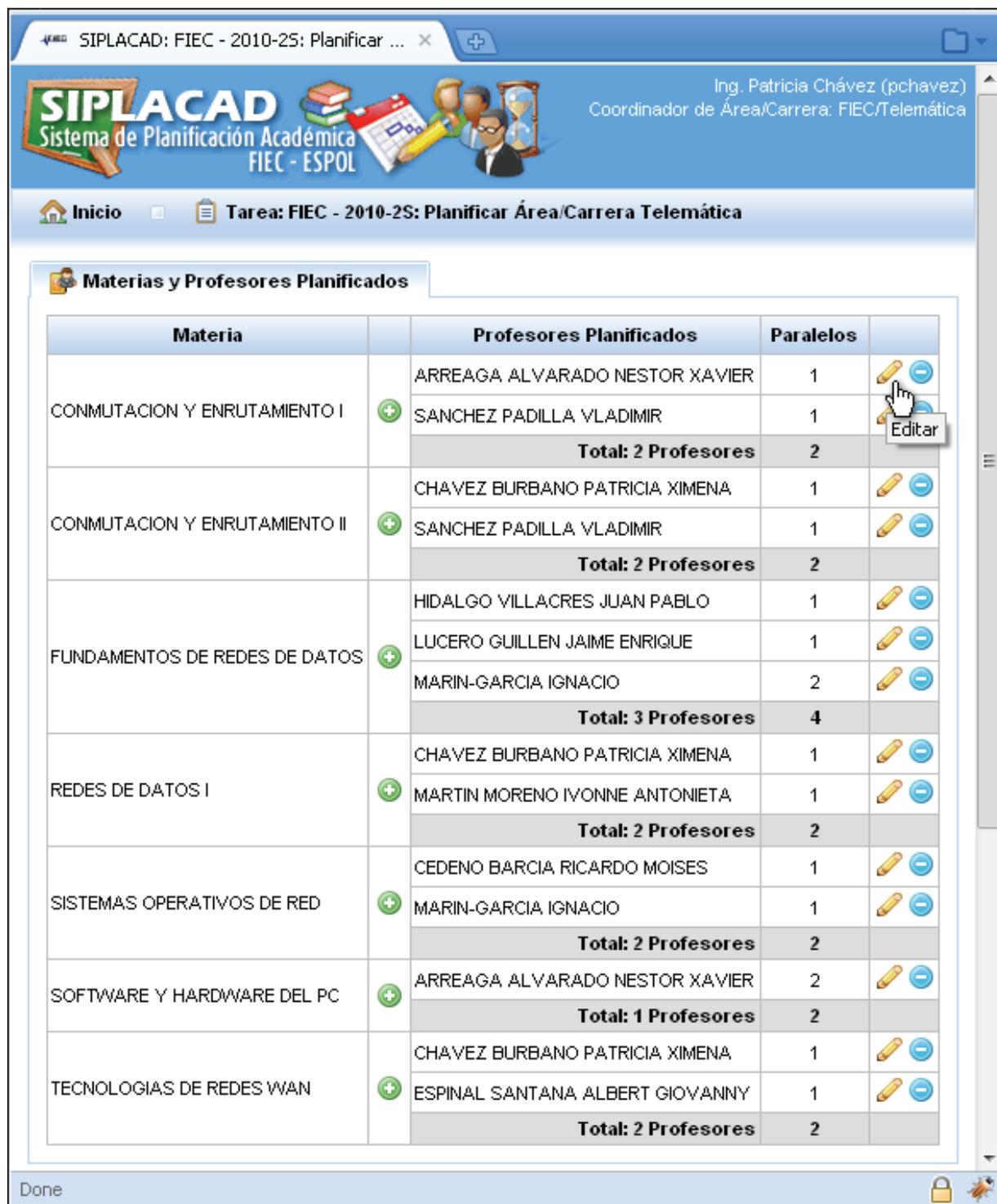
Fecha ▲	Autor ⇅	Comentario	Tarea ⇅
17-sep-2010 4:33:15	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Solamente se ha definido la fecha límite de las planificaciones por áreas o carreras.	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos
17-sep-2010 4:37:14	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Ya se ha definido todos los plazos del proceso.	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos

At the bottom of the comments section, there is a text input field labeled "Agregar Comentario: *".

Figura B.15: Opción de terminación dentro del menú de una tarea.

Planificación de un Área o Carrera

El Coordinador de Área o Coordinador de Carrera debe cumplir con la tarea asignada de elaborar la planificación de los profesores y paralelos requeridos para las materias de su área o carrera, previamente definidas por el Subdecano. Luego debe escoger la opción “Enviar al Subdecano para Revisión” en el menú de la tarea, para solicitar la revisión de su planificación por parte del Subdecano.



The screenshot shows the SIPLACAD web application interface. The browser title is "SIPLACAD: FIEC - 2010-25: Planificar ...". The page header includes the SIPLACAD logo and the text "Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL". The user is identified as "Ing. Patricia Chávez (pchavez)" and "Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Telemática". The main navigation bar shows "Inicio" and "Tarea: FIEC - 2010-25: Planificar Área/Carrera Telemática". The main content area is titled "Materias y Profesores Planificados" and contains a table with the following data:

Materia	Profesores Planificados	Paralelos	
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	1	
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1	
	Total: 2 Profesores	2	
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO II	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1	
	Total: 2 Profesores	2	
FUNDAMENTOS DE REDES DE DATOS	HIDALGO VILLACRES JUAN PABLO	1	
	LUCERO GUILLEN JAIME ENRIQUE	1	
	MARIN-GARCIA IGNACIO	2	
	Total: 3 Profesores	4	
REDES DE DATOS I	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	
	MARTIN MORENO IVONNE ANTONIETA	1	
	Total: 2 Profesores	2	
SISTEMAS OPERATIVOS DE RED	CEDENO BARCIA RICARDO MOISES	1	
	MARIN-GARCIA IGNACIO	1	
	Total: 2 Profesores	2	
SOFTWARE Y HARDWARE DEL PC	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	2	
	Total: 1 Profesores	2	
TECNOLOGIAS DE REDES WAN	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	
	ESPINAL SANTANA ALBERT GIOVANNY	1	
	Total: 2 Profesores	2	

Figura B.16: Materias de un área o carrera, y profesores planificados.

SIPLACAD: FIEC - 2010-25: Planificar ...

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Patricia Chávez (pchavez)
Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Telemática

Inicio Tarea: FIEC - 2010-25: Planificar Área/Carrera Telemática

Materias y Profesores Planificados

Materia	Profesores Planificados	Paralelos	
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	1	
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1	
	Total: 2 Profesores	2	
REDES DE DATOS I	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	
	MARTIN MORENO IVONNE ANTONIETA	1	
	Total: 2 Profesores	2	
SISTEMAS OPERATIVOS DE RED	CEDENO BARCIA RICARDO MOISES	1	
	MARIN-GARCIA IGNACIO	1	
	Total: 2 Profesores	2	
SOFTWARE Y HARDWARE DEL PC	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	2	
	Total: 1 Profesores	2	
TECNOLOGIAS DE REDES WAN	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	
	ESPINAL SANTANA ALBERT GIOVANNY	1	
	Total: 2 Profesores	2	

Profesor Planificado

Materia: CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I

Profesor: ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER

Número de Paralelos: 2

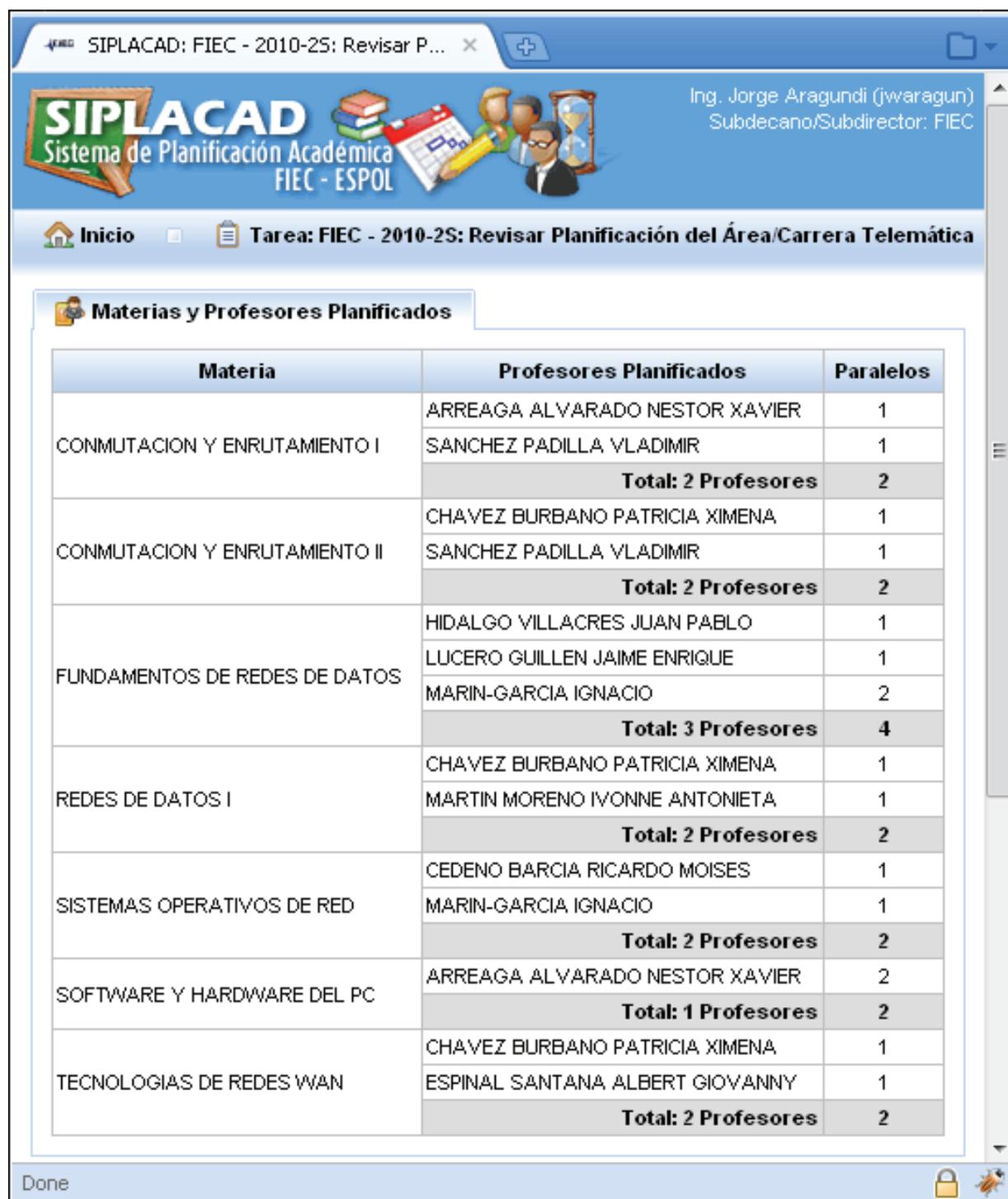
Guardar **Cancelar**

Done

Figura B.17: Edición de un profesor y el número de paralelos planificados para una materia del área o carrera.

Revisión de una Planificación de Área o Carrera

El Subdecano debe revisar la planificación de profesores y número de paralelos por materia elaborada por cada Coordinador de Área o Coordinador de Carrera. En esta fase del proceso, el Subdecano no puede realizar cambios sobre lo planificado por el Coordinador. Luego de revisar la planificación deberá seleccionar “Aceptar Planificación” o “Devolver al Coordinador para Corrección” del menú de la tarea. Si la va a devolver, se recomienda que agregue comentarios a la tarea.



The screenshot shows the SIPLACAD web application interface. At the top, there is a navigation bar with the logo "SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL" and the user information "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector: FIEC". Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail: "Inicio > Tarea: FIEC - 2010-2S: Revisar Planificación del Área/Carrera Telemática". The main content area is titled "Materias y Profesores Planificados" and contains a table with the following data:

Materia	Profesores Planificados	Paralelos
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	1
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1
	Total: 2 Profesores	2
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO II	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1
	Total: 2 Profesores	2
FUNDAMENTOS DE REDES DE DATOS	HIDALGO VILLACRES JUAN PABLO	1
	LUCERO GUILLEN JAIME ENRIQUE	1
	MARIN-GARCIA IGNACIO	2
	Total: 3 Profesores	4
REDES DE DATOS I	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1
	MARTIN MORENO IVONNE ANTONIETA	1
	Total: 2 Profesores	2
SISTEMAS OPERATIVOS DE RED	CEDENO BARCIA RICARDO MOISES	1
	MARIN-GARCIA IGNACIO	1
	Total: 2 Profesores	2
SOFTWARE Y HARDWARE DEL PC	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	2
	Total: 1 Profesores	2
TECNOLOGIAS DE REDES WAN	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1
	ESPINAL SANTANA ALBERT GIOVANNY	1
	Total: 2 Profesores	2

Figura B.18: Materias de un área o carrera, y profesores planificados, para revisión.

Planificación de la Unidad

Cuando todas las planificaciones de las áreas o carreras han sido aprobadas, el Subdecano debe elaborar la planificación de la Unidad, para lo cual el sistema cuenta con una interfaz gráfica que se divide en las siguientes secciones:

- Planificación de profesores y número de paralelos para las materias de las áreas o carreras.
- Planificación de paralelos y horarios de clases y exámenes.
- Planificación las actividades politécnicas profesores.

Se utilizará la misma interfaz para la ejecución de las siguientes tareas del proceso:

- Elaborar Planificación Consolidada.
- Aplicar Modificaciones de Consejo Directivo.
- Aplicar Modificaciones de Comisión Académica.
- Realizar Nuevas Modificaciones durante Registros en Línea.
- Actualizar Modificaciones.

Para las siguientes tareas el Subdecano solamente podrá editar las actividades politécnicas, pero podrá acceder a las otras dos secciones en modo de sólo lectura:

- Realizar Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores.
- Actualizar Modificaciones Excepcionales.

Durante la ejecución de cualquiera de las tareas que hacen uso de la interfaz gráfica de la planificación de la unidad, el Subdecano podrá generar reportes en formato de hojas de cálculo, utilizando la opción "Reportes" en el menú de herramientas. Estos reportes son iguales a los que puede generar desde la barra de herramientas en la página principal, opción "Reportes".



Figura B.19: Tarea pendiente del Subdecano para planificar la Unidad.

Al iniciar la tarea “Planificar Unidad” se realiza una migración que incluye los paralelos, horarios y actividades del término histórico definido al iniciar el proceso. Esta migración puede tardar varios segundos.

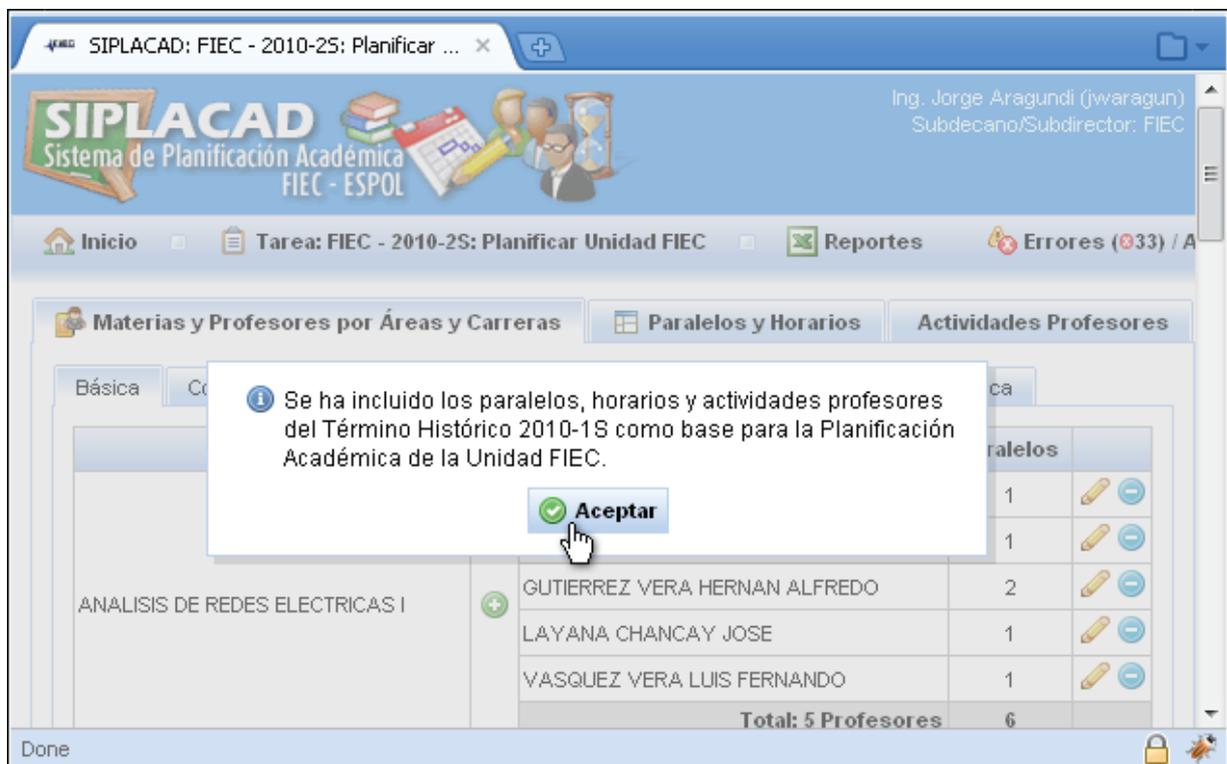


Figura B.20: Inicio de la tarea “Planificar Unidad”, incluyendo los paralelos, horarios y actividades del término histórico.

Planificación de la Unidad: Materias y Profesores por Áreas o Carreras

El Subdecano podrá realizar cambios sobre lo planificado por los Coordinadores de Áreas o Coordinadores de Carreras en cuanto a los profesores y número de paralelos por materias, mediante una interfaz similar a la utilizada por los Coordinadores, pero que incluye todas las áreas o carreras de la Unidad.

El sistema mostrará un listado de las materias que no hayan sido agregadas a ninguna área o carrera, junto a los profesores y número de paralelos planificados, según los datos incluidos del término histórico. El Subdecano también podrá realizar cambios sobre esta información.

Se sugiere planificar Profesores para las siguientes Materias que no fueron agregadas a ninguna Área o Carrera antes de iniciar esta planificación, ya que históricamente han formado parte de sus Planificaciones Académicas.

Materia	Profesores Planificados	Paralelos
ADM. Y MANTENIM. SERVIDORES WINDOWS	DURANGO ESPINOZA RAYNER STALYN	1
	Total: 1 Profesores	1
ADMINISTRACION	SALCEDO GUERRERO ADOLFO IVAN	1
	Total: 1 Profesores	1
ADMINISTRACION DE LAS PYMES	MOLINA VILLACIS MIGUEL GIOVANNY	1
	Total: 1 Profesores	1
ADMINISTRACION DE UNIX	ESPIN BRIONES MARIELA	1
	Total: 1 Profesores	1
APLICACIONES MULTIMEDIA INTERACTIVAS	OCHOA CHEHAB XAVIER ANTONIO	1
	Total: 1 Profesores	1
AUDITORIA DE SISTEMAS Y SEGURIDAD INF.	CORRAL SANCHEZ CARLOS LUIS	1
	MURRIETA FRANCO ERNESTO	1
	Total: 2 Profesores	2
COMUNICACIONES ANALOGICAS	AVILES CASTILLO JUAN CARLOS	2
	Total: 1 Profesores	2
COMUNICACIONES DE DATOS	BLACIO ABAD GIUSEPPE LEONARDO	1
	Total: 1 Profesores	1
COMUNICACIONES DIGITALES	AVILES CASTILLO JUAN CARLOS	1
	RAMOS SANCHEZ BORIS GABRIEL	1
	Total: 2 Profesores	2
	RAMOS SANCHEZ BORIS GABRIEL	1

Figura B.21: Interfaz de planificación de materias y profesores por áreas o carreras de la unidad.

Planificación de la Unidad: Paralelos y Horarios

El sistema ofrece una interfaz que permite visualizar los paralelos y horarios de clases y exámenes, en forma gráfica y tabular, filtrándolos según uno de los siguientes criterios:

- Por profesor.
- Por nivel de una carrera.
- Por materia de un área o carrera.
- Por aula.

La barra de herramientas permite también retroceder, avanzar o actualizar los filtros. Además, es posible navegar contextualmente hacia nuevos filtros, haciendo clic sobre los profesores, materias, aulas y paralelos que se muestran en el gráfico de “Detalle de Horarios” o en la tabla de “Paralelos Planificados”.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Planificar ...

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (033) / Advertencias (261)

Materias y Profesores por Áreas y Carreras Paralelos y Horarios Actividades Profesores

Filtrar por Profesor Profesor: Seleccione...

Detalle de Horario: Clases

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 07:30							
07:30 - 08:00							
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00							
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00							
10:00 - 10:30							
10:30 - 11:00							
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00							
12:00 - 12:30							
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30							
13:30 - 14:00							
14:00 - 14:30							
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30							
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30							
16:30 - 17:00							
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00							
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							
20:00 - 20:30							
20:30 - 21:00							
21:00 - 21:30							
21:30 - 22:00							

Paralelos Planificados

Por favor defina un Filtro.

Done

Figura B.22: Interfaz de planificación de paralelos y horarios de clases y exámenes.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Planificar ...

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio | Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC | Reportes | Errores (033) / Advertencias (261)

Filtrar por Profesor | Profesor: CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA

Detalle de Horario: Clases

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 07:30							
07:30 - 08:00							
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00							
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00							
10:00 - 10:30							
10:30 - 11:00							
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00							
12:00 - 12:30							
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30							
13:30 - 14:00							
14:00 - 14:30							
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30							
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30							
16:30 - 17:00							
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00							
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							
20:00 - 20:30							
20:30 - 21:00							
21:00 - 21:30							
21:30 - 22:00							

Paralelos Planificados

Materia	Paralelos	Paralelo			Horario: Clases			
		Húmero	Horas	Cupo	Día	Inicio	Fin	Aula
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO II (FIEC05611)	1	001	5	27	Martes	15:30	18:00	LAB. DE SIMULACION DE TELECOMUNICACIONES
					Jueves	15:30	18:00	LAB. DE SIMULACION DE TELECOMUNICACIONES
REDES DE DATOS I (FIEC04978)	1	002	4	37	Martes	11:30	13:30	A-202
					Jueves	11:30	13:30	A-202
TECNOLOGIAS DE REDES WAN (FIEC05678)	1	001	5	30	Lunes	13:00	15:30	LAB. DE SIMULACION DE TELECOMUNICACIONES
					Miércoles	13:00	15:30	LAB. DE SIMULACION DE TELECOMUNICACIONES

Done

Figura B.23: Vista de paralelos y horarios planificados para un profesor, con datos contextuales sobre el detalle de un horario, incluyendo un enlace a la materia.

SIPLACAD: FIEC - 2010-25: Planificar ...

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio | Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC | Reportes | Errores (033) / Advertencias (261)

Filtrar por Materia | Área/Carrera: Todas | Materia: REDES DE DATOS I

Detalle de Horario: Clases

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 07:30							
07:30 - 08:00							
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00							
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00							
10:00 - 10:30							
10:30 - 11:00							
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00							
12:00 - 12:30							
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30							
13:30 - 14:00							
14:00 - 14:30							
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30							
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30							
16:30 - 17:00							
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00							
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							
20:00 - 20:30							
20:30 - 21:00							
21:00 - 21:30							
21:30 - 22:00							

Paralelos Planificados

Profesor	Paralelos	Paralelo			Horario: Clases			
		Número	Horas	Cupo	Día	Inicio	Fin	Aula
CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	1	002	4	37	Martes	11:30	13:30	A-202
					Jueves	11:30	13:30	A-202
MARTIN MORENO IVONNE ANTONIETA	1	001	4	35	Lunes	13:30	15:30	A-205
					Jueves	13:30	15:30	A-205

Done

Figura B.24: Vista de paralelos y horarios planificados para una materia, con datos contextuales sobre el detalle de un horario, incluyendo un enlace al aula.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Planificar ...

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio | Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC | Reportes | Errores (033) / Advertencias (261)

Filtrar por Aula | Aula: A-202

Detalle de Horario: Clases

Horario	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 07:30							
07:30 - 08:00			P.40 CONTABILIDA D I PARRA FRANCISCO		P.40 CONTABILIDA D I PARRA FRANCISCO		
08:00 - 08:30							
08:30 - 09:00							
09:00 - 09:30							
09:30 - 10:00			P.46 EMPRESIMIE N... BASTIDAS VICTOR		P.46 EMPRESIMIE N... BASTIDAS VICTOR		
10:00 - 10:30							
10:30 - 11:00							
11:00 - 11:30							
11:30 - 12:00			P.2 REDES DE DAT... CHAVEZ BURBANO		P.2 REDES DE DAT... CHAVEZ BURBANO		
12:00 - 12:30							
12:30 - 13:00							
13:00 - 13:30							
13:30 - 14:00		P.30 REDES METROP... MARIN- GARCIA		P.30 REDES METROP... MARIN- GARCIA			
14:00 - 14:30							
14:30 - 15:00							
15:00 - 15:30							
15:30 - 16:00							
16:00 - 16:30			P.5 FUNDAMENTO S ... FALCONES MONTEDEOCA		P.5 FUNDAMENTO S ... FALCONES MONTEDEOCA		
16:30 - 17:00		P.2 LENGUAJES DE... CABRERA AREVALO		P.2 LENGUAJES DE... CABRERA AREVALO			
17:00 - 17:30							
17:30 - 18:00							
18:00 - 18:30							
18:30 - 19:00							
19:00 - 19:30							
19:30 - 20:00							
20:00 - 20:30							
20:30 - 21:00							
21:00 - 21:30							
21:30 - 22:00							

Paralelos Planificados

Materia	Profesor	Paralelo			Horario:			
		Húmero	Horas	Cupo	Clases	Día	Inicio	Fin
CONTABILIDAD I (ICHE03657)	PARRA FIGUEROA FRANCISCO TOMAS	040	4	44	Editar Paralelo	Martes	07:30	09:30
EMPRESIMIENTO E INNOVACION TECNOLÓGICA (ICHE03541)	BASTIDAS JIMENEZ VICTOR MANUEL	046	4	35	Editar Paralelo	Jueves	07:30	09:30
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACION (FIEC04341)	FALCONES MONTESDEOCA CRUZ MARIA	005	5	36	Editar Paralelo	Martes	09:30	11:30
LENGUAJES DE PROGRAMACION (FIEC01552)	CABRERA AREVALO WELLINGTON MARCOS	002	4	32	Editar Paralelo	Jueves	09:30	11:30
REDES DE DATOS I (FIEC04978)	CHAVEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	002	4	37	Editar Paralelo	Jueves	16:00	18:30
REDES METROPOLITANAS (FIEC06304)	MARIN-GARCIA IGNACIO	030	4	35	Editar Paralelo	Jueves	16:00	18:30
					Editar Paralelo	Lunes	16:30	18:30
					Editar Paralelo	Miércoles	16:30	18:30
					Editar Paralelo	Martes	11:30	13:30
					Editar Paralelo	Jueves	11:30	13:30
					Editar Paralelo	Lunes	13:30	15:30
					Editar Paralelo	Miércoles	13:30	15:30

Done

Figura B.25: Vista de paralelos y horarios de un aula, con un enlace al paralelo.

El sistema permite crear, editar y eliminar paralelos para una materia, indicando el profesor, número de paralelo, cupo máximo, y horarios de clases y exámenes. Sin necesidad de guardar los cambios realizados, el sistema va realizando las validaciones correspondientes para advertir acerca de posibles inconsistencias. El sistema permitirá guardar un paralelo con inconsistencias, bajo responsabilidad del Subdecano, y generará los mensajes de errores y advertencias correspondientes. La navegación entre filtros ayuda a la resolución de las inconsistencias.

The screenshot displays the 'SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL' interface. The main window is titled 'Editar Paralelo y Horario' and shows the following details:

- Materia:** INTRODUCCION A LAS ENERGIAS RENOVABLES (FIEC06387)
- Área/Carrera:** Potencia
- Niveles:** N/A
- Profesor:** AGUIRRE HERNANDEZ DOUGLAS MAURICIO
- Paralelo:** 1
- Cupo Máximo:** 40

The 'Horario de Clases' table shows a class on Thursday (Jueves) from 11:30 to 14:30 in classroom A-105. Below it, 'Horas Planificadas: 3 de 3' is indicated.

The 'Horario de Exámenes' table lists three exams:

Examen	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Fin	Aula	Observaciones
Parcial	Viernes, 03/diciembre/2010	11:00	13:00	15A-04	
Final	Viernes, 04/febrero/2011	11:00	13:00	15A-04	
Mejoramiento	Viernes, 18/febrero/2011	11:00	13:00	15A-04	

A calendar for February 2011 is shown, with the date 17 (Friday) selected. A filter 'Filtrar por Aula' is applied to the exam date, showing only the selected classroom (A-105).

The 'Detalle de Horario: Ex. Mejoramiento' section shows a grid of classes for the week of February 13-19, 2011. The grid is filtered to show only the selected classroom (A-105) for the exam date (February 17).

Horario	Domingo	13	14	15	16	17	18	19	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
07:00 - 07:30												
07:30 - 08:00												
08:00 - 08:30												
08:30 - 09:00												
09:00 - 09:30												
09:30 - 10:00												
10:00 - 10:30												
10:30 - 11:00												
11:00 - 11:30												
11:30 - 12:00												
12:00 - 12:30												
12:30 - 13:00												
13:00 - 13:30												
13:30 - 14:00												
14:00 - 14:30												
14:30 - 15:00												
15:00 - 15:30												
15:30 - 16:00												
16:00 - 16:30												
16:30 - 17:00												
17:00 - 17:30												
17:30 - 18:00												

Figura B.26: Vista de edición de un paralelo, con un filtro sobre el aula usada para el examen de mejoramiento.

En la planificación de paralelos y horarios de clases y exámenes, el sistema detectará las siguientes inconsistencias graves, considerándolas como errores que impiden finalizar la tarea:

- Aulas en uso por más de un paralelo al mismo tiempo.
- Profesores en más de una clase al mismo tiempo.
- Número de paralelos distinto a lo planificado para materias y profesores.
- Paralelos con número erróneo de horas con respecto a la materia.
- Materias con paralelos que tienen número repetido.

Las siguientes inconsistencias leves serán consideradas como advertencias, pero deberán ser resueltas o permitidas por el Subdecano para poder finalizar la tarea:

- Profesores con cruce de horarios de exámenes.
- Niveles con cruce de horarios.
- Paralelos con cupo máximo indefinido.
- Uso de aulas no autorizadas.
- Exámenes en día domingo o fuera de la semana correspondiente.
- Exámenes cuya duración no es de 2 horas.
- Materias cuyos paralelos tienen horario de examen no unificado.

Desde la opción “Errores / Advertencias” en la barra de herramientas se puede ver las inconsistencias existentes y navegar hacia los filtros correspondientes.

The screenshot shows the SIPLACAD software interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC', and 'Reportes'. The main area displays 'Errores (36) / Advertencias (261)'. Below this, there are filters for 'Aulas (33)', 'Profesores (1 / 58)', 'Niveles (0 / 66)', 'Planificación (2)', 'Paralelos (0 / 89)', and 'Materias (0 / 48)'. The selected filter is 'Aulas que presentan Cruce de Horarios'. The table below shows the following data:

Aula	Clases	Ex. Parcial	Ex. Final	Ex. Mejoramiento
15A-05		✗	✗	✗
A-104		✗	✗	✗
A-202		✗	✗	✗
A-203		✗	✗	✗
A-204		✗	✗	✗
A-206		✗	✗	✗
A-208		✗	✗	✗
A-209		✗	✗	✗
LABORATORIO DE ELECTRONICA A			✗	
LABORATORIO DE ELECTRONICA B			✗	
LABORATORIO DE MAQUINARIA ELECTRICA			✗	
LABORATORIO DE MICROCONTROLADORES			✗	
LABORATORIO DE REDES ELECTRICAS			✗	
LABORATORIO DE SISTEMAS DIGITALES			✗	
SALA DE SESIONES		✗	✗	✗

Figura B.27: Errores de cruce de horarios en aulas.

SIPLACAD: FIEC - 2010-25: Planificar ...

SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector, FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-25: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (36) / Advertencias (261)

Errores (36) / Advertencias (261)

Aulas (33) Profesores (01 / 58) Niveles (00 / 66) Planificación (02) Paralelos (00 / 89) Materias (00 / 48)

Profesores que presentan Cruce de Horarios.

Permitir que los Profesores tengan Cruce de Horarios de Exámenes

Profesor	Clases	Ex. Parcial	Ex. Final	Ex. Mejoramiento
ALVARADO MORENO OTTO			⚠️ 📄	
ALVAREZ CARDENAS HUGO ALFREDO			⚠️ 📄	
ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	⚠️ 📄			
AVILES CASTILLO JUAN CARLOS		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
BASTIDAS JIMENEZ VICTOR MANUEL		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
BERMUDEZ FLORES GUSTAVO FRANCISCO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
CAICEDO ROSSI GUIDO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
CORTEZ ALVAREZ DENNYS DICK			⚠️ 📄	
FLORES MACIAS JORGE GUILLERMO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
GALLO GALARZA JUAN		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
GORENKOVA LABICOVA LIOUDMILA		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
HERRERA MUENTES EFREN VINICIO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄
MARIN-GARCIA IGNACIO		⚠️ 📄	⚠️ 📄	⚠️ 📄

20:00 - 20:30 Done

Figura B.28: Errores y advertencias de cruce de horarios en profesores.

SIPLACAD: FIEC - 2010-25: Planificar ...

SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector, FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-25: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (36) / Advertencias (261)

Errores (36) / Advertencias (261)

Aulas (33) Profesores (01 / 58) Niveles (00 / 66) Planificación (02) Paralelos (00 / 89) Materias (00 / 48)

Niveles de Carreras que presentan Cruce de Horarios.

Permitir que los Niveles tengan Cruce de Horarios

Carrera	Nivel	Clases	Ex. Parcial	Ex. Final	Ex. Mejoramiento
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	100-I	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	100-II	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	200-II	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	300-I	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	300-II	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	400-I	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	400-II	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	500-I	⚠️ 📄			
ING. ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES (IN-TEL)	N/A	⚠️ 📄			
ING. EN ELECTRIC. ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (IN-ELE-IN)	100-I	⚠️ 📄			
ING. EN ELECTRIC. ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (IN-ELE-IN)	200-II	⚠️ 📄			
ING. EN ELECTRIC. ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (IN-ELE-IN)	300-I	⚠️ 📄			
ING. EN ELECTRIC. ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (IN-ELE-IN)	300-II	⚠️ 📄			
ING. EN ELECTRIC. ELECTRÓNICA Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL (IN-ELE-IN)	400-I	⚠️ 📄			

20:00 - 20:30 Done

Figura B.29: Advertencias de cruce de horarios en niveles de carreras.

SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector, FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (036) / Advertencias (261)

Errores (036) / Advertencias (261)

Aulas (033) Profesores (01 / 58) Niveles (00 / 66) Planificación (02) Paralelos (00 / 89) Materias (00 / 48)

Materias que no cumplen con la cantidad de Paralelos planificados por Profesor.

Materia	Profesor	Faltante	Sobrante
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I (FIEC05603)	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER		1
	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	1	

20:00 - 20:30 Done

Figura B.30: Errores de número de paralelos distinto a lo planificado para materias y profesores.

SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector, FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (036) / Advertencias (261)

Errores (036) / Advertencias (261)

Aulas (033) Profesores (01 / 58) Niveles (00 / 66) Planificación (02) Paralelos (00 / 89) Materias (00 / 48)

Paralelos con datos incorrectos.

- Permitir que los Paralelos no tengan definido el Cupo Máximo
- Permitir utilizar Aulas no autorizadas
- Permitir Exámenes el día Domingo de la semana correspondiente
- Permitir Exámenes fuera del rango de la semana correspondiente
- Permitir Exámenes cuya duración no sea de 2 horas

Materia	Paralelo	Detalles
CONFIABILIDAD DE SISTEMAS DE POTENCIA (FIEC05520)	001	Ex. Parcial: Horario no válido (2h)
ESTUDIOS DE MERCADO (FIEC05900)	001	Ex. Parcial: Horario no válido (2h)
	001	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	001	Ex. Mejoramiento: Horario no válido (2h)
LAB. DE MICROPROCESADORES (FIEC06361)	003	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	004	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	005	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	001	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	002	Ex. Final: Horario no válido (2h)
	003	Ex. Final: Horario no válido (2h)

20:00 - 20:30 Done

Figura B.31: Errores y advertencias en los datos de los paralelos.

SIPLACAD: FIEC - 2010-2S: Planificar ...

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector, FIEC

Inicio Tarea: FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC Reportes Errores (36) / Advertencias (261)

Errores (36) / Advertencias (261)

Aulas (33) Profesores (01 / 58) Niveles (00 / 66) Planificación (02) Paralelos (00 / 89) **Materias (00 / 48)**

ⓘ Materias con Paralelos de Número Repetido o que presentan Horario de Examen No Unificado.

Permitir que las Materias tengan Horario de Examen No Unificado

Materia	Paralelos Repetidos	Ex. Parcial	Ex. Final	Ex. Mejoramiento
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO I		⚠	⚠	⚠
CONMUTACION Y ENRUTAMIENTO II		⚠	⚠	⚠
EMPRENDIMIENTO E INNOVACION TECNOLOGICA		⚠	⚠	⚠
ESTADISTICA (IT95)		⚠	⚠	⚠
ESTUDIOS DE MERCADO		⚠	⚠	⚠
FUNDAMENTOS DE REDES DE DATOS		⚠	⚠	⚠
HERRAMIENTAS DE COLABORACION DIGITAL			⚠	
INGENIERIA ECONOMICA I		⚠	⚠	⚠
INTRODUCCION A LA INFORMATICA		⚠	⚠	⚠
LAB. DE MICROPROCESADORES			⚠	
LAB. DE MICROCONTROLADORES			⚠	
LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELECTRICOS			⚠	
LABORATORIO DE ELECTRONICA A			⚠	
LABORATORIO DE ELECTRONICA B			⚠	

20:00 - 20:30 Done

Figura B.32: Errores y advertencias en las materias.

Planificación de la Unidad: Actividades Politécnicas de los Profesores

El sistema permite crear, modificar y eliminar las actividades politécnicas planificadas para un profesor. El listado de actividades también muestra las horas de actividad académica, en base a los paralelos planificados.

Profesor	Actividad Académica					Actividad Politécnica							
	Código	Materia	P	H	C	Descripción	Horas				Observaciones		
							A	I	S	E			
ABAD ROBALINO CRISTINA LUCIA	Total: 0 Paralelos 0 0					+	DOCTORADO	0	40	0	0	CUMPLIRA PLAN DOCTORAL	
							Total: 40 Horas 0 40 0 0						
AQUIRRE HERNANDEZ DOUGLAS MAURICIO	FIEC06387	INTRODUCCION A LAS ENERGIAS RENOVABLES	001	3	40	+	Total: 0 Horas 0 0 0 0						
	FIEC03251	LABORATORIO DE MAQUINARIA ELECTRICA	003	3	9								
			007	3	9								
							Total: 3 Paralelos 9 58						
ALARCON SALVATIERRA JOSE ABEL	FIEC05629	FUNDAMENTOS DE JAVA	030	5	26	+	Total: 0 Horas 0 0 0 0						
	FIEC06205	JAVA PROGRAMMING LANGUAGE	030	3	30								
							Total: 2 Paralelos 8 56						
ALEJANDRO MOLINA OTILIA MARIA	Total: 0 Paralelos 0 0					+	DOCTORADO	0	0	0	0	DOCTORADO	
							Total: 0 Horas 0 0 0 0						
	FIEC01735	ANALISIS DE REDES ELECTRICAS I	007	5	35		JEFE DE LABORATORIO	10	0	0	0	JEFE DEL LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	

Figura B.33: Listado de actividades politécnicas por profesor.

Actividad Politécnica

Profesor: ALVARADO MORENO OTTO

Descripción: JEFE DE LABORATORIO

Horas de Administración: 10

Horas de Investigación: 0

Horas de Servicios: 0

Horas de Extensión: 0

Observaciones: JEFE DEL LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS

Figura B.34: Edición de una actividad politécnica de un profesor.

Tareas Externas

Existen tareas en el proceso de planificación académica que no se ejecutan dentro del sistema, pero que son parte de la definición del proceso, por lo que el usuario debe notificar al sistema que ha cumplido la tarea, de modo que la instancia del proceso pueda continuar al siguiente nodo de tarea.



Figura B.35: Tarea externa pendiente del Subdecano para confirmar que ha enviado la planificación al Consejo Directivo.

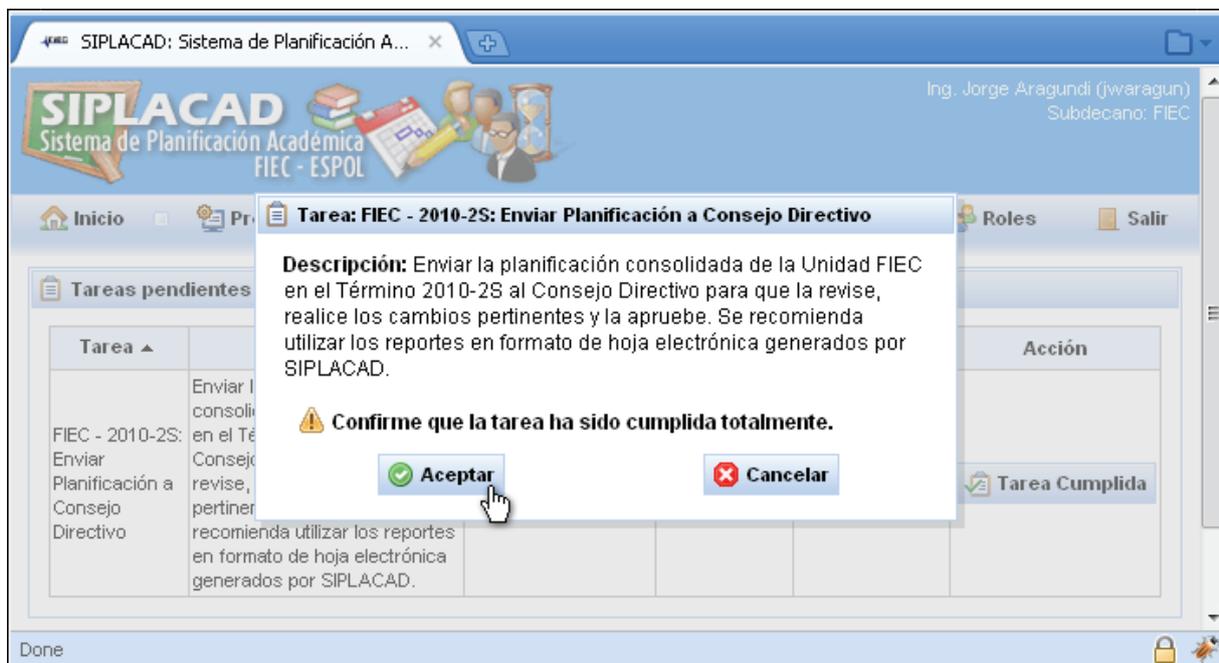


Figura B.36: Confirmación de cumplimiento de tarea externa pendiente.

Detalles de los Procesos y Tareas

Los usuarios del sistema pueden visualizar los detalles de las instancias de los procesos y sus tareas. Además, el Administrador puede eliminar instancias de procesos y desvincular una tarea del usuario que la ha aceptado, para que esté nuevamente como tarea disponible. Por su parte, el Subdecano puede finalizar o suspender una instancia de proceso en ejecución, reanudar una instancia de proceso suspendida y visualizar los comentarios a las tareas. Cuando una instancia de proceso se suspende, se suspenden todas las tareas asociadas y dejan de estar disponibles para trabajar sobre ellas.



SIPLACAD: Detalle de Procesos y Tar... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Acción: Detalle de Procesos y Tareas

Detalle de Procesos y Tareas

Terminar

	Proceso	Id	Unidad	Término ↕	Inicio ▲	Estado	Fin ↕	Modo de Tarea Actual
	siplacad-fiec v.1	6	FIEC	2010-2S	17-sep-2010 4:30:45	En Ejecución		Ramificacion: Solicitar Planificaciones por Area o Carrera

Done

Figura B.37: Listado de procesos de planificación académica.

The screenshot displays the SIPLACAD web interface. At the top, the browser tab is titled "SIPLACAD: Detalle de Procesos y Tar...". The header includes the SIPLACAD logo (Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL) and the user information: "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector: FIEC". The navigation bar shows "Inicio" and "Acción: Detalle de Procesos y Tareas".

The main content area is titled "Detalle de Procesos y Tareas" and contains several sections:

- Buttons:** "Ver Listado" and "Terminar" (with a green checkmark).
- Navigation:** "Proceso", "Tareas", and "Comentarios".
- Detalles (Left Panel):**
 - Proceso: siplacad-fiec v.1
 - Id: 6
 - Unidad: FACULTAD INGENIERIA ELECTRICA Y COMPUTACION (FIEC)
 - Término: 2010-2S
 - Inicio: 17-sep-2010 4:30:45
 - Estado: En Ejecución
 - Fin:
 - Modo Ramificación: Solicitar
 - Actual: Planificaciones por Area o Carrera
 - Buttons: "Suspender" (with a warning icon) and "Cancelar" (with a red X icon).
- Diagrama (Right Panel):** A flowchart diagram showing the process flow:
 - Starts with a task node: "Definir Lineamientos y Plazos del Proceso".
 - Leads to a split for "Planificación Académica por Areas o Carreras (todas deben ser aceptadas para continuar)".
 - Three parallel paths, each starting with "En Ejecución":
 - Task Node: "Ramificación: Solicitar Planificaciones por Area o Carrera". Description: "Se genera una tarea para cada Coordinador de Area o Coordinador de Carrera".
 - Task Node: "Elaborar Planificación Académica del Area o Carrera". Description: "Coordinador envía Planificación al Subdecano".
 - Task Node: "Revisar Planificación del Area o Carrera". Description: "Devolver".
 - These paths converge at a "Terminada" (red box) node labeled "Aceptación" with a "Join" symbol.
 - The final destination is "Planificación Académica de la Unidad".

The status bar at the bottom shows "Done" and a lock icon.

Figura B.38: Detalles de una instancia del proceso de planificación académica, su diagrama indicando los nodos en ejecución y las opciones del Subdecano sobre la instancia del proceso.

SIPLACAD: Detalle de Procesos y Tar...

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio Acción: Detalle de Procesos y Tareas

Detalle de Procesos y Tareas

Ver Listado Terminar

Proceso Tareas Comentarios

Hodo	Tarea	Asignado a	Aceptado por	Creación	Fecha Limite	Inicio	Fin	Estado
Definir Lineamientos y Plazos del Proceso	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos y Plazos	Subdecano/Subdirector: FIEC	Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	17-sep-2010 4:30:45	17-sep-2010	17-sep-2010 4:33:07	17-sep-2010 11:42:03	Terminada
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Básica	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Básica	Ing. Hernán Gutiérrez (hgutierr)	17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010	17-sep-2010 11:42:42	17-sep-2010 11:42:57	Terminada
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Potencia	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Potencia	Ing. Alberto Hanze (ahanze)	17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010	17-sep-2010 11:45:40	17-sep-2010 11:45:51	Terminada
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Telemática	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Telemática		17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010			Pendiente
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Industrial	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Industrial	Ing. Alberto Manzur (fmanzur)	17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010			Pendiente
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Electrónica	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Electrónica		17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010			Pendiente
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Computación	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Computación	Ing. Carmen Vaca (cvaca)	17-sep-2010 11:42:04	24-sep-2010	17-sep-2010 11:44:07	17-sep-2010 11:44:19	Terminada
Revisar Planificación del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Revisar Planificación del Área/Carrera Básica	Subdecano/Subdirector: FIEC	Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	17-sep-2010 11:42:57	24-sep-2010	17-sep-2010 11:46:17	17-sep-2010 11:46:26	Terminada
Revisar Planificación del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Revisar Planificación del Área/Carrera Computación	Subdecano/Subdirector: FIEC	Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	17-sep-2010 11:44:19	24-sep-2010			Pendiente
Revisar Planificación del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Revisar Planificación del Área/Carrera Potencia	Subdecano/Subdirector: FIEC	Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	17-sep-2010 11:45:51	24-sep-2010	17-sep-2010 11:46:36	17-sep-2010 11:47:09	Terminada
Elaborar Planificación Académica del Área o Carrera	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Potencia	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Potencia	Ing. Alberto Hanze (ahanze)	17-sep-2010 11:47:09	24-sep-2010	17-sep-2010 11:47:39		Pendiente

Done

Figura B.39: Detalles de las tareas de una instancia del proceso de planificación académica.

SIPLACAD: Detalle de Procesos y Tar... x

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)
Subdecano/Subdirector: FIEC

Inicio | Acción: Detalle de Procesos y Tareas

Detalle de Procesos y Tareas

Ver Listado | Terminar

Proceso | Tareas | Comentarios

Fecha ▲	Autor ▼	Comentario	Tarea ▼
17-sep-2010 4:33:15	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Solamente se ha definido la fecha límite de las planificaciones por áreas o carreras.	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos y Plazos
17-sep-2010 4:37:14	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Ya se ha definido todos los plazos del proceso.	FIEC - 2010-2S: Definir Lineamientos y Plazos
17-sep-2010 11:47:03	Subdecano/Subdirector: FIEC - Ing. Jorge Aragundi (jwaragun)	Por favor revise la planificación de la materia SISTEMAS DE POTENCIA III.	FIEC - 2010-2S: Revisar Planificación del Área/Carrera Potencia
17-sep-2010 11:48:08	Coordinador de Área/Carrera: FIEC/Potencia - Ing. Alberto Hanze (ahanze)	De acuerdo, voy a trabajar sobre eso a la brevedad posible.	FIEC - 2010-2S: Planificar Área/Carrera Potencia

Done

Figura B.40: Listado de comentarios a las tareas dentro de una instancia del proceso de planificación académica.

Generación de Reportes

El Subdecano puede generar reportes de la planificación académica de la Unidad, agrupados de acuerdo a las distintas fases del proceso.



The screenshot shows a web browser window with the title "SIPLACAD: Descargar Reportes". The page header includes the SIPLACAD logo and the text "Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL". The user is identified as "Ing. Jorge Aragundi (jwaragun) Subdecano/Subdirector: FIEC". The main content area is titled "Descargar Reportes" and contains a table with the following data:

Planificación	Número	Descripción
FIEC - 2010-2S (Rev.14)	10	FIEC - 2010-2S: Planificar Unidad FIEC: FIEC - 2010-2S (Rev.1) - Subdecano/Subdirector: FIEC (Rev.10)
FIEC - 2010-2S (Rev.14)	11	FIEC - 2010-2S: Aplicar Modificaciones de Consejo Directivo: FIEC - 2010-2S (Rev.10) - Subdecano/Subdirector: FIEC (Rev.11)
FIEC - 2010-2S (Rev.14)	12	FIEC - 2010-2S: Modificaciones durante Registros en Línea: FIEC - 2010-2S (Rev.11) - Subdecano/Subdirector: FIEC (Rev.12)
FIEC - 2010-2S (Rev.14)	13	FIEC - 2010-2S: Actualizar Modificaciones: FIEC - 2010-2S (Rev.12) - Subdecano/Subdirector: FIEC (Rev.13)
FIEC - 2010-2S (Rev.14)	14	FIEC - 2010-2S: Modificaciones Excepcionales de la Carga Académica y Politécnica de los Profesores: FIEC - 2010-2S (Rev.13) - Subdecano/Subdirector: FIEC (Rev.14)

At the bottom of the table area, there is a "Terminar" button. The browser status bar at the bottom shows "Done" and a lock icon.

Figura B.41: Listado de conjuntos de reportes disponibles por fase de planificación.

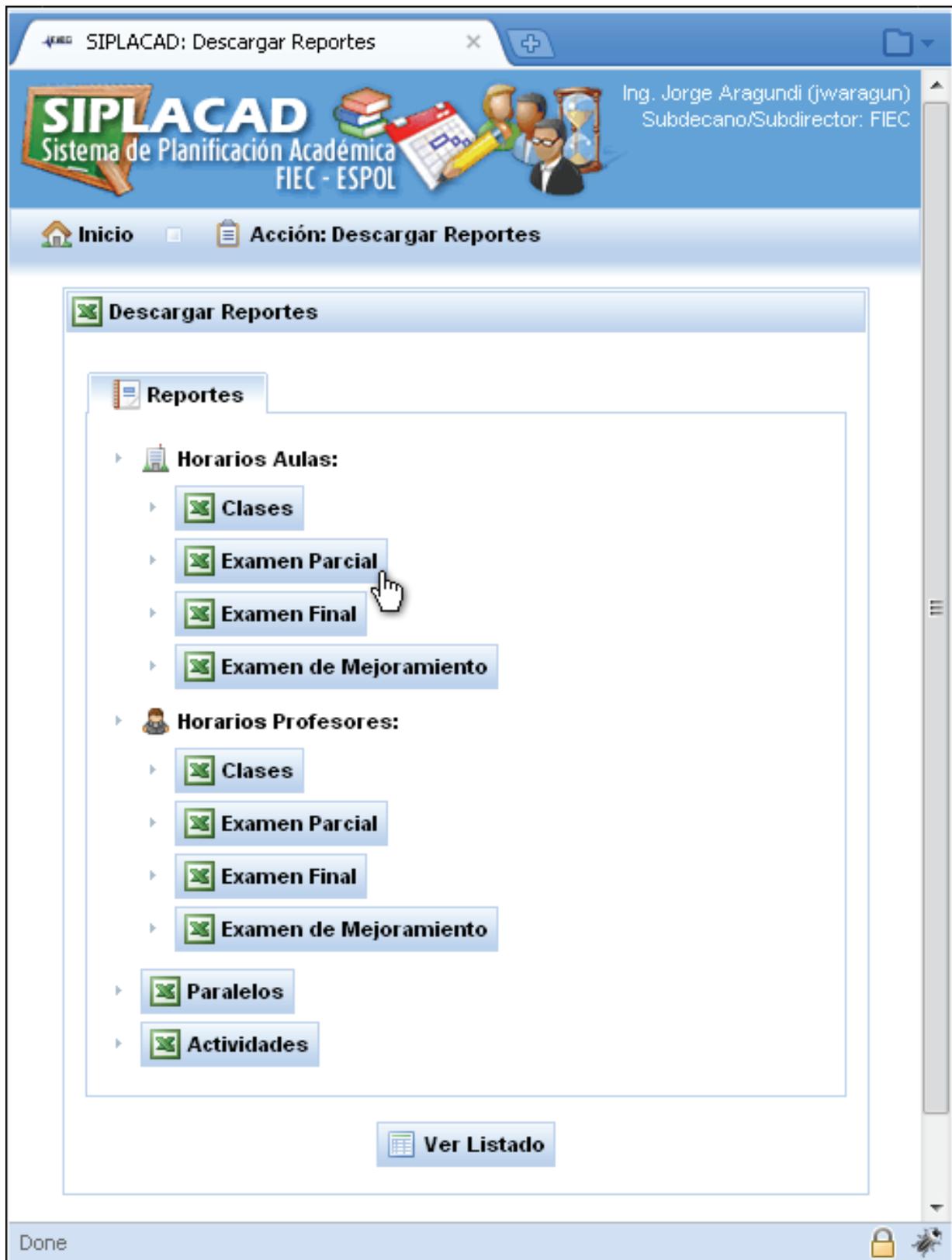


Figura B.42: Listado de reportes disponibles en una fase de planificación.

El sistema es capaz de generar los siguientes reportes en formato de hojas de cálculo (Excel):

Reporte	Detalles
Horarios	<ul style="list-style-type: none"> • Indican los horarios de clases o exámenes en formato gráfico. • Por aulas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cada hoja del archivo corresponde a un aula. • Por profesores: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cada hoja del archivo corresponde a un profesor.
Paralelos	<ul style="list-style-type: none"> • Indica la información de todos los paralelos planificados, indicando las materias, profesores, horarios y aulas en formato tabular. • El archivo contiene las siguientes hojas, cada de las cuales ordena la información según un criterio específico: <ul style="list-style-type: none"> ○ Clases por profesor. ○ Clases por materia. ○ Clases por aula. ○ Exámenes por profesor. ○ Exámenes por materia.
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Indica el cuadro de actividades académicas y politécnicas del personal profesor.

Tabla B.3: Reportes disponibles en el sistema.

Microsoft Excel - aulas_mejoramiento_FIEC_2010-2S.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF Type a question for help

Calibri 12

	A	B	C	D	E	F	G
1				TÉRMINO	HORARIO DE	AULA	
2				2010-2S	EXAMEN DE MEJORAMIENTO	15A-01	
3							
4							
5	HORARIO	LUNES - 2011-02-14	MARTES - 2011-02-15	MIÉRCOLES - 2011-02-16	JUEVES - 2011-02-17	VIERNES - 2011-02-18	SÁBADO - 2011-02-19
6	07:00 - 07:30						
7	07:30 - 08:00						
8	08:00 - 08:30						
9	08:30 - 09:00	SISTEMAS DIGITALES I - P.1 RÍOS ORELLANA SARA	MAQUINARIA ELÉCTRICA I - P.1 BERMUDEZ FLORES GUSTAVO FRANCISCO	MICROPROCESADORES - P.1 VILLAVICENCIO VILLAVICENCIO HUGO			PROTECCIONES ELÉCTRICAS - P.1 HANZE BELLO ALBERTO
10	09:00 - 09:30						
11	09:30 - 10:00						
12	10:00 - 10:30						
13	10:30 - 11:00						
14	11:00 - 11:30						
15	11:30 - 12:00	SISTEMAS DIGITALES II - P.1 GORENKOVA LABICOVA LIUDMILA	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I - P.1 MANZUR HANNA FUAD ALBERTO	MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL - P.1 CEVALLOS ULLOA HOLGER IGNACIO			SISTEMAS DE POTENCIA II - P.1 LAYANA CHANCA Y JOSE
16	12:00 - 12:30						
17	12:30 - 13:00						
18	13:00 - 13:30						
19	13:30 - 14:00						
20	14:00 - 14:30						
21	14:30 - 15:00	SISTEMAS OPERATIVOS - P.1 OCHOA DOMINGO DANIEL ERICK					
22	15:00 - 15:30						
23	15:30 - 16:00						
24	16:00 - 16:30						INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES - P.1 CEVALLOS ULLOA HOLGER IGNACIO
25	16:30 - 17:00						
26	17:00 - 17:30	INTERACCIÓN HOMBRE MÁQUINA - P.1 CAICEDO ROSSI GUIDO					
27	17:30 - 18:00						
28	18:00 - 18:30						
29	18:30 - 19:00						
30	19:00 - 19:30						
31	19:30 - 20:00						
32	20:00 - 20:30						
33	20:30 - 21:00						
34	21:00 - 21:30						
35	21:30 - 22:00						

Ready NUM

Figura B.43: Reporte gráfico de horarios de exámenes por aula.

Microsoft Excel - docentes_clases_FIEC_2010-2S.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF

Type a question for help

Calibri 12

F2 TAPIA ROSERO ANA TERESA

	A	B	C	D	E	F	G
1				TÉRMINO	HORARIO DE	PROFESOR	
2				2010-2S	CLASES	TAPIA ROSERO ANA TERESA	
3							
4							
5	HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
6	07:00 - 07:30						
7	07:30 - 08:00						
8	08:00 - 08:30						
9	08:30 - 09:00						
10	09:00 - 09:30						
11	09:30 - 10:00						
12	10:00 - 10:30		FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN - P.1 ISA-02		FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN - P.1 ISA-02		
13	10:30 - 11:00						
14	11:00 - 11:30						
15	11:30 - 12:00						
16	12:00 - 12:30						
17	12:30 - 13:00						
18	13:00 - 13:30						
19	13:30 - 14:00						
20	14:00 - 14:30		ESTRUCTURAS DE DATOS - P.2 ISA-03		ESTRUCTURAS DE DATOS - P.2 ISA-03		
21	14:30 - 15:00						
22	15:00 - 15:30						
23	15:30 - 16:00						
24	16:00 - 16:30						
25	16:30 - 17:00						
26	17:00 - 17:30						
27	17:30 - 18:00						
28	18:00 - 18:30						
29	18:30 - 19:00						
30	19:00 - 19:30						
31	19:30 - 20:00						
32	20:00 - 20:30						
33	20:30 - 21:00						
34	21:00 - 21:30						
35	21:30 - 22:00						

Ready NUM

Figura B.44: Reporte gráfico de horarios de clases por profesor.

Microsoft Excel - paralelos_FIEC_2010-2S.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF Type a question for help

Calibri 10 B I U

I2 2010-2S

SIPLACAD
Sistema de Planificación Académica
FIEC - ESPOL

**PARALELOS Y HORARIOS DE CLASES
POR AULA**

TÉRMINO: 2010-2S

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1						PARALELOS Y HORARIOS DE CLASES POR AULA			
2						TÉRMINO:			
3	AULA	DÍA	INICIO	FIN	MATERIA	PAR.	PROFESOR		
4	15A-01	Lunes	07:30	09:30	MICROCONTROLADORES	3	VILLAVICENCIO VILLAVICENCIO HUGO		
5	15A-01	Lunes	09:30	11:30	ELECTRÓNICA DE POTENCIA I	1	LARCO GOMEZ DAMIAN ALBERTO		
6	15A-01	Lunes	11:30	13:30	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	1	PELAEZ JARRIN COLON ENRIQUE		
7	15A-01	Martes	09:30	11:30	SISTEMAS DIGITALES II	1	GORENKOVA LABICOVA LIUDMILA		
8	15A-01	Martes	13:00	15:00	SISTEMAS DIGITALES II	2	GORENKOVA LABICOVA LIUDMILA		
9	15A-01	Martes	15:00	17:00	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES	1	CEVALLOS ULLOA HOLGER IGNACIO		
10	15A-01	Miércoles	07:30	09:30	ELECTRÓNICA DE POTENCIA I	1	LARCO GOMEZ DAMIAN ALBERTO		
11	15A-01	Jueves	09:30	11:30	SISTEMAS DIGITALES II	1	GORENKOVA LABICOVA LIUDMILA		
12	15A-01	Jueves	13:00	15:00	SISTEMAS DIGITALES II	2	GORENKOVA LABICOVA LIUDMILA		
13	15A-02	Lunes	10:30	13:00	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	4	VASQUEZ VERA LUIS FERNANDO		
14	15A-02	Lunes	16:30	18:00	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA II	1	SALCEDO GUERRERO ADOLFO IVAN		
15	15A-02	Martes	09:30	11:30	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	1	TAPIA ROSERO ANA TERESA		
16	15A-02	Martes	14:00	16:00	CONTRÓLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	1	ALVARADO MORENO OTTO		
17	15A-02	Martes	16:00	18:30	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	7	ALVARADO MORENO OTTO		
18	15A-02	Miércoles	07:30	09:30	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	5	TAMA FRANCO GIL ALBERTO		
19	15A-02	Miércoles	16:30	19:30	ILUMINACIÓN E INSTALACIONES ELÉCTRICAS (F	1	RODRIGUEZ RAMOS CARLOS IVAN		
20	15A-02	Jueves	09:30	12:30	FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN	1	TAPIA ROSERO ANA TERESA		
21	15A-02	Jueves	14:00	16:00	CONTRÓLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	1	ALVARADO MORENO OTTO		
22	15A-02	Jueves	16:00	18:30	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	7	ALVARADO MORENO OTTO		
23	15A-02	Viernes	07:30	09:30	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	5	TAMA FRANCO GIL ALBERTO		
24	15A-02	Viernes	09:30	11:30	INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL	1	CEVALLOS ULLOA HOLGER IGNACIO		
25	15A-02	Viernes	11:30	13:30	DOMÓTICA E INMÓTICA	1	CEVALLOS ULLOA HOLGER IGNACIO		
26	15A-03	Lunes	08:30	10:30	ELECTRÓNICA III	2	SALAZAR LOPEZ CARLOS		
27	15A-03	Lunes	15:30	18:00	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	1	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO		
28	15A-03	Lunes	18:00	20:00	SISTEMAS DE BASES DE DATOS II	1	ECHEVERRIA BRIONES PEDRO FABRICIO		
29	15A-03	Martes	07:30	10:00	ELECTRÓNICA I	1	HERRERA MIENTES EFREN VINICIO		
30	15A-03	Martes	10:30	13:00	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	1	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO		
31	15A-03	Martes	13:00	15:30	ESTRUCTURAS DE DATOS	2	TAPIA ROSERO ANA TERESA		
32	15A-03	Martes	16:00	18:30	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	6	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO		
33	15A-03	Miércoles	07:30	09:30	TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA I	4	ARAGUNDI RODRIGUEZ JORGE		

Paralelos por Materia Paralelos por Aula Exámenes

Ready NUM

Figura B.45: Reporte tabular de paralelos y horarios de clases por aula.

Microsoft Excel - paralelos_FIEC_2010-2S.xls

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help Adobe PDF

Type a question for help

Calibri 12 B U

D2 2010-2S

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL				TÉRMINO 2010-2S			PARALELOS Y HORARIOS DE EXÁMENES POR MATERIA									
3	MATERIA	PAR.	PROFESOR	Examen Parcial			Examen Final			Examen de Mejoramiento						
				FECHA	INI.	FIN	AULA	FECHA	INI.	FIN	AULA	FECHA	INI.	FIN	AULA	
5	ANÁLISIS DE ALGORITMOS	1	JORDAN VILLAMAR CARLOS	Miércoles, 2010-12-01	11:00	13:00	A-112	Miércoles, 2011-02-02	11:00	13:00	A-112	Miércoles, 2011-02-16	11:00	13:00	A-112	
6	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	1	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	15A-02	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	15A-02	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	15A-02	
7	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	2	FLORES MACIAS JORGE GUILLERMO	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	A-207	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	A-207	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	A-207	
8	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	3	LAYANA CHANCAY JOSE	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	A-206	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	A-206	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	A-206	
9	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	4	VASQUEZ VERA LUIS FERNANDO	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	A-205	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	A-205	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	A-205	
10	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	6	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	15A-03	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	15A-03	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	15A-03	
11	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	7	ALVARADO MORENO OTTO	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	A-209	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	A-209	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	A-209	
12	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	1	GUTIERREZ VERA HERNAN ALFREDO	Domingo, 2010-12-05	11:00	13:00	15A-01	Domingo, 2011-02-06	11:00	13:00	15A-01	Domingo, 2011-02-20	11:00	13:00	15A-01	
13	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	2	VILLAFUERTE PENA CARLOS JULIO	Domingo, 2010-12-05	11:00	13:00	15A-02	Domingo, 2011-02-06	11:00	13:00	15A-02	Domingo, 2011-02-20	11:00	13:00	15A-02	
14	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	3	ALVARADO MORENO OTTO	Domingo, 2010-12-05	11:00	13:00	15A-03	Domingo, 2011-02-06	11:00	13:00	15A-03	Domingo, 2011-02-20	11:00	13:00	15A-03	
15	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	4	SALCEDO GUERRERO ADOLFO IVAN	Domingo, 2010-12-05	11:00	13:00	15A-05	Domingo, 2011-02-06	11:00	13:00	15A-05	Domingo, 2011-02-20	11:00	13:00	15A-05	
16	APLICACIONES DE LAS BASES DE DATOS EN LA IN	1	ECHEVERRIA BRIONES PEDRO FABRICIO	Martes, 2010-11-30	08:00	10:00	15A-05	Martes, 2011-02-01	08:00	10:00	15A-05	Martes, 2011-02-15	08:00	10:00	15A-05	
17	AUDITORIA INFORMÁTICA	1	ARANDA SEGOVIA JOSE ALFONSO	Lunes, 2010-11-29	08:00	10:00	A-201	Lunes, 2011-01-31	08:00	10:00	A-201	Lunes, 2011-02-14	08:00	10:00	A-201	
18	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL I	1	MANZUR HANNA FUAD ALBERTO	Martes, 2010-11-30	11:00	13:00	15A-01	Martes, 2011-02-01	11:00	13:00	15A-01	Martes, 2011-02-15	11:00	13:00	15A-01	
19	AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL II	1	MANZUR HANNA FUAD ALBERTO	Miércoles, 2010-12-01	08:00	10:00	A-208	Miércoles, 2011-02-02	08:00	10:00	A-208	Miércoles, 2011-02-16	08:00	10:00	A-208	
20	CENTRALES ELÉCTRICAS	1	LEON CASTRO EDUARDO	Miércoles, 2010-12-01	16:30	18:30	A-112	Miércoles, 2011-02-02	16:30	18:30	A-112	Miércoles, 2011-02-16	16:30	18:30	A-112	
21	COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD	1	LUZARDO MOROCHO GONZALO RAIMUNDO ING.	Lunes, 2010-11-29	11:00	13:00	A-201	Lunes, 2011-01-31	11:00	13:00	A-201	Lunes, 2011-02-14	11:00	13:00	A-201	
22	CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO I	1	ARREAGA ALVARADO NESTOR XAVIER	Miércoles, 2010-12-01	19:30	21:30	15A-03	Miércoles, 2011-02-02	19:30	21:30	15A-03	Miércoles, 2011-02-16	19:30	21:30	15A-03	
23	CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO I	30	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	Martes, 2010-11-30	09:30	11:30	adrómc	Martes, 2011-02-01	09:30	11:30	adrómc	Martes, 2011-02-15	09:30	11:30	adrómc	
24	CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO II	1	CHAYEZ BURBANO PATRICIA XIMENA	Sábado, 2010-12-04	08:00	10:00	A-112	Sábado, 2011-02-05	08:00	10:00	A-112	Sábado, 2011-02-19	08:00	10:00	A-112	
25	CONMUTACIÓN Y ENRUTAMIENTO II	30	SANCHEZ PADILLA VLADIMIR	Domingo, 2010-12-05	13:00	15:00	adrómc	Domingo, 2011-02-06	13:00	15:00	adrómc	Domingo, 2011-02-20	13:00	15:00	adrómc	
26	CONTROL AUTOMÁTICO	1	VILLAFUERTE PENA CARLOS JULIO	Domingo, 2010-12-05	15:30	17:30	15A-02	Domingo, 2011-02-06	15:30	17:30	15A-02	Domingo, 2011-02-20	15:30	17:30	15A-02	
27	CONTROL AUTOMÁTICO	2	URRUIZO CALDERON JAVIER ALEJANDRO	Domingo, 2010-12-05	15:30	17:30	15A-04	Domingo, 2011-02-06	15:30	17:30	15A-04	Domingo, 2011-02-20	15:30	17:30	15A-04	
28	CONTROL AUTOMÁTICO	3	DEL POZO LEMOS JUAN	Domingo, 2010-12-05	15:30	17:30	15A-05	Domingo, 2011-02-06	15:30	17:30	15A-05	Domingo, 2011-02-20	15:30	17:30	15A-05	
29	CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES	1	ALVAREZ VILLANUEVA MARIA ANTONIETA	Sábado, 2010-12-04	11:00	13:00	A-202	Sábado, 2011-02-05	11:00	13:00	A-202	Sábado, 2011-02-19	11:00	13:00	A-202	
30	CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	1	ALVARADO MORENO OTTO	Lunes, 2010-11-29	11:30	13:30	15A-05	Lunes, 2011-01-31	11:30	13:30	15A-05	Lunes, 2011-02-14	11:30	13:30	15A-05	
31	DESARROLLO DE APLICACIONES WEB	1	YACA RUIZ CARMEN KARINA	Martes, 2010-11-30	14:00	16:00	A-201	Martes, 2011-02-01	14:00	16:00	A-201	Martes, 2011-02-15	14:00	16:00	A-201	
32	DESARROLLO DE APLICACIONES WEB	2	RODRIGUEZ ROJAS JOSE FRANCISCO	Martes, 2010-11-30	14:00	16:00	A-202	Martes, 2011-02-01	14:00	16:00	A-202	Martes, 2011-02-15	14:00	16:00	A-202	
33	DISEÑO DE SISTEMAS CONTROLADOS POR COMP	1	LOOR ROMERO MARCELO EDUARDO					Miércoles, 2011-02-02	08:00	10:00	A-103					

Ready NUM

Figura B.46: Reporte tabular de paralelos y horarios de exámenes por materia.

Microsoft Excel - actividades_FIEC_2010-25.xls

Type a question for help

Calibri 12 2010-25

SIPLACAD Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL

2010-25

ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y POLITÉCNICAS DE LOS PROFESORES

PROFESOR	CÓD.	MATERIA	TÉRMINO		CUPPO	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD POLITÉCNICA				OBSERVACIONES				
			PAR.	HORAS			ADM.	INV.	SERV.	EXT.					
DOCTORADO															
ABAD ROBALINO CRISTINA LUCIA									0	40	0	0	0	0	
							Total: 0 Paralelos								
Total: 40 Horas															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
AGUIRRE HERNANDEZ DOUGLAS MAURICIO	FIEC06387	INTRODUCCIÓN A LAS ENERGÍAS RENOVABLES	1	3	40										
	FIEC03251	LABORATORIO DE MAQUINARIA ELECTRICA	3	3	3										
	FIEC03251	LABORATORIO DE MAQUINARIA ELECTRICA	7	3	3										
							Total: 3 Paralelos								
Total: 0 Paralelos															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
ALEJANDRO MOLINA OTILIA MARIA									0	0	0	0	0	0	
Total: 0 Paralelos															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
ALVARADO ANDRENO OTTO	FIEC01735	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS I	7	5	35	JEFE DE LABORATORIO			10	0	0	0	0	0	
	FIEC01784	ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS II	3	5	36										
	FIEC00273	CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	1	4	35										
	FIEC00281	LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	1	3	6										
	FIEC00281	LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	2	3	6										
	FIEC00281	LABORATORIO DE CONTROLES INDUSTRIALES ELÉCTRICOS	3	3	6										
	FIEC01800	LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS	5	3	10										
	FIEC01800	LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS	6	3	10										
	FIEC01800	LABORATORIO DE REDES ELÉCTRICAS	7	3	10										
							Total: 9 Paralelos								
Total: 10 Horas															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
ALVAREZ CARDENAS HUGO ALFREDO	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	2	4	35	SEMINARIOS DE UTILITARIOS PARA PERSONAL DE LA FIEC.			0	4	0	0	0	0	
	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	3	4	35										
	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	4	4	35										
	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	5	4	36										
	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	9	4	35										
	FIEC06460	HERRAMIENTAS DE COLABORACIÓN DIGITAL	31	4	31										
							Total: 6 Paralelos								
Total: 4 Horas															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
ALVAREZ MORAMANTE ORLANDO NICOLAS									0	2	0	0	0	0	
							Total: 0 Paralelos								
Total: 2 Horas															
Total: 0 Horas															
DOCTORADO															
Total: 2 Horas															

Actividades / NUM

Figura B.47: Reporte de actividades académicas y politécnicas de los profesores.

Migración de Datos

El Administrador puede migrar datos desde archivos en formato de hojas de cálculo (Excel) hacia el sistema, para definir carreras, flujos, materias, aulas, profesores, planificaciones académicas históricas y actividades politécnicas históricas.

Antes de que el Subdecano inicie un nuevo proceso de planificación académica, el Administrador debe solicitar al CSI cinco archivos de Excel para la migración, con una sola hoja cada uno, cuyas columnas deben cumplir el siguiente orden y formato:

Archivo	Orden y formato de las columnas
flujo_carrera.xls (carreras, flujos y materias)	<ul style="list-style-type: none">• Código de la Unidad.• Nombre de la Unidad.• Código de la división de la carrera.• Código de la carrera.• Código de la especialización.• Nombre de la carrera.• Versión del flujo.• Código de la materia.• Nombre de la materia.• Observaciones del flujo.• Horas teóricas semanales de la materia.• Horas prácticas semanales de la materia.• Horas teóricas totales de la materia.• Horas prácticas totales de la materia.• Total de créditos de la materia en el flujo.• Clase de la materia• Tipo de la materia.• Estado de la materia.• Nivel de la materia en el flujo.• Tipo de crédito de la materia en el flujo.• Materias aprobadas requeridas por la materia en el flujo.• Código de un prerrequisito de la materia en el flujo.• Código de un correquisito de la materia en el flujo.
aulas.xls (aulas)	<ul style="list-style-type: none">• Código del aula.• Capacidad máxima del aula.• Nombre del bloque o edificio.• Nombre del campus.
profesores.xls (profesores)	<ul style="list-style-type: none">• Tipo de identificación (CED, PAS).• Número de identificación.• Apellidos.• Nombres.• Sexo.• Es contratado (S ó N).• Tipo de contrato.• Horas del contrato.• Tiene nombramiento (S ó N).• Tipo de nombramiento.• Horas del nombramiento.

<p>plan.xls (histórico de paralelos y horarios de clases y exámenes planificados por materia y profesor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Año del término. • Periodo del término. • Código de la materia. • Nombre de la materia. • Horas teóricas semanales de la materia. • Horas prácticas semanales de la materia. • Horas teóricas totales de la materia. • Horas prácticas totales de la materia. • Clase de la materia • Tipo de la materia. • Estado de la materia. • Tipo de identificación del profesor (CED, PAS). • Número de identificación del profesor. • Número del paralelo. • Cupo máximo del paralelo. • Número de estudiantes registrados en el paralelo. • Número de estudiantes aprobados en el paralelo. • Código de la unidad que planificó el paralelo. • Fecha de inicio del paralelo (AAAA-MM-DD). • Fecha de fin del paralelo (AAAA-MM-DD). • Fecha del examen, en caso de ser horario de examen (AAAA-MM-DD). • Estado (A). • Tipo de horario (CLASES, EXAMEN PARCIAL, EXAMEN FINAL, EXAMEN MEJORAMIENTO) • Día del horario (LUNES, MARTES, MIERCOLES, JUEVES, VIERNES, SABADO, DOMINGO) • Hora de inicio del horario (HH:MM:SS). • Hora de fin del horario (HH:MM:SS). • Código del aula del horario.
<p>his_act_pol.xls (histórico de actividades politécnicas planificadas por profesor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Año del término. • Periodo del término. • Tipo de identificación del profesor (CED, PAS). • Número de identificación del profesor. • Código de la unidad que planificó la actividad. • Descripción de la actividad. • Horas administrativas de la actividad. • Horas de investigación de la actividad. • Horas de servicio de la actividad. • Horas de extensión de la actividad. • Observación de la actividad.

Tabla B.4: Orden y formato de las columnas de los archivos de Excel para la migración de datos.

Se debe verificar en todos los archivos que la primera fila contenga los títulos de las columnas, que los datos comiencen en la segunda fila y que luego de la última fila de datos todas las filas inferiores estén vacías.

El Administrador debe subir al sistema cada archivo para la migración y luego presionar el botón “Migrar Datos”.

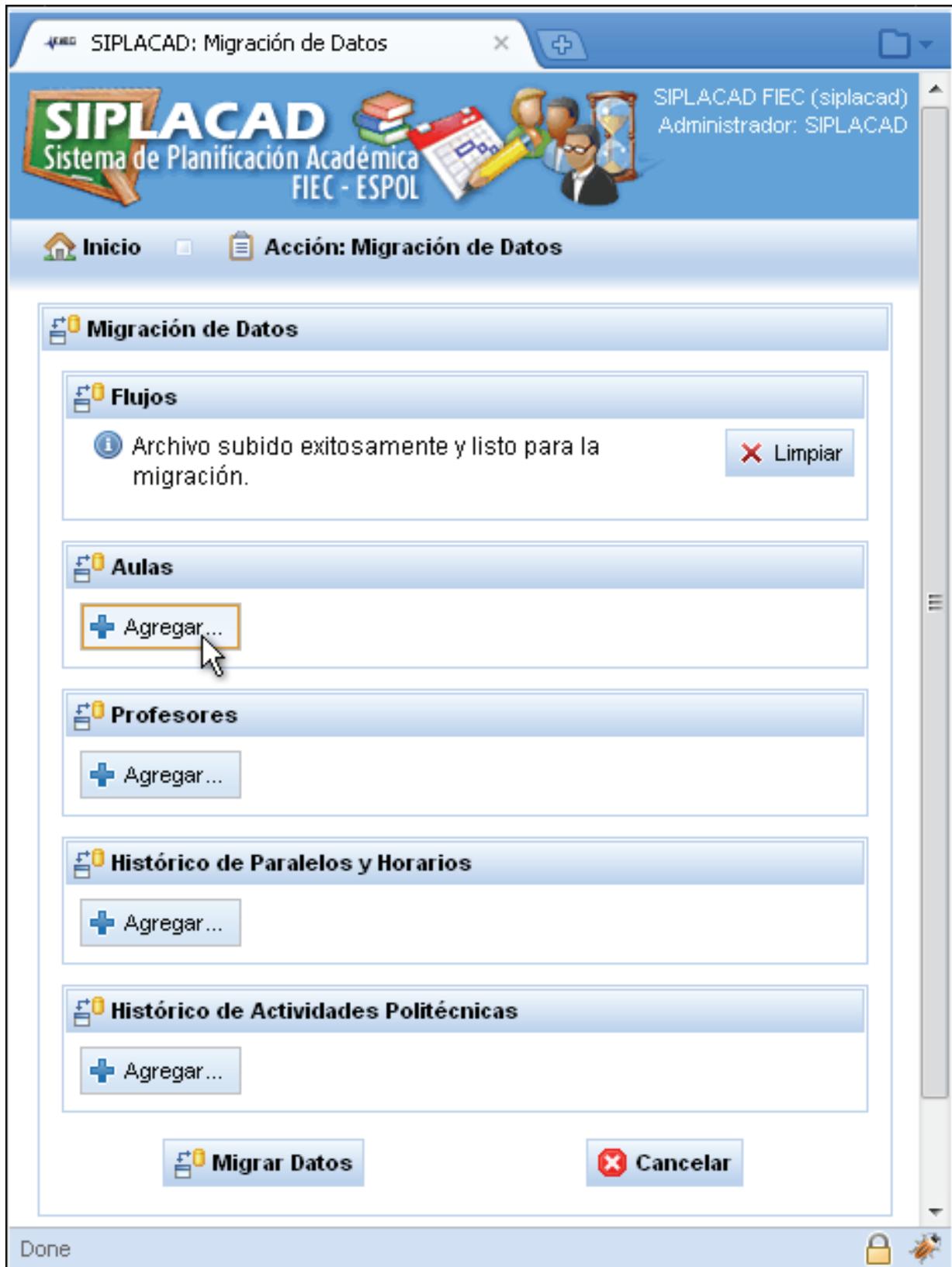


Figura B.48: Agregar archivos para la migración de datos.

Una vez subidos los archivos, el sistema los valida y realiza la migración. Si hay errores o advertencias, el sistema mostrará mensajes al respecto. El Administrador deberá comunicarse con el CSI para resolver cualquier duda o inconveniente.

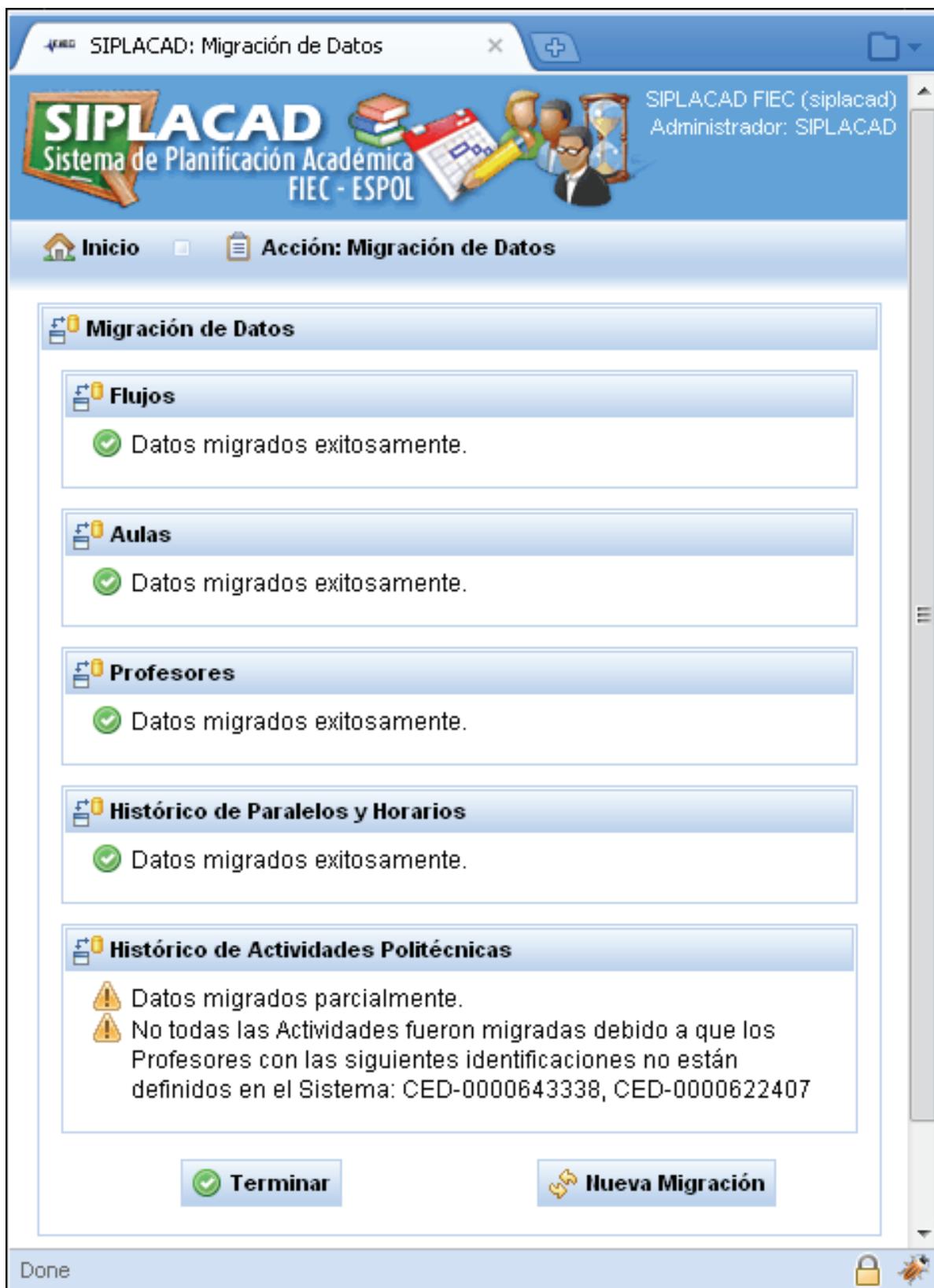
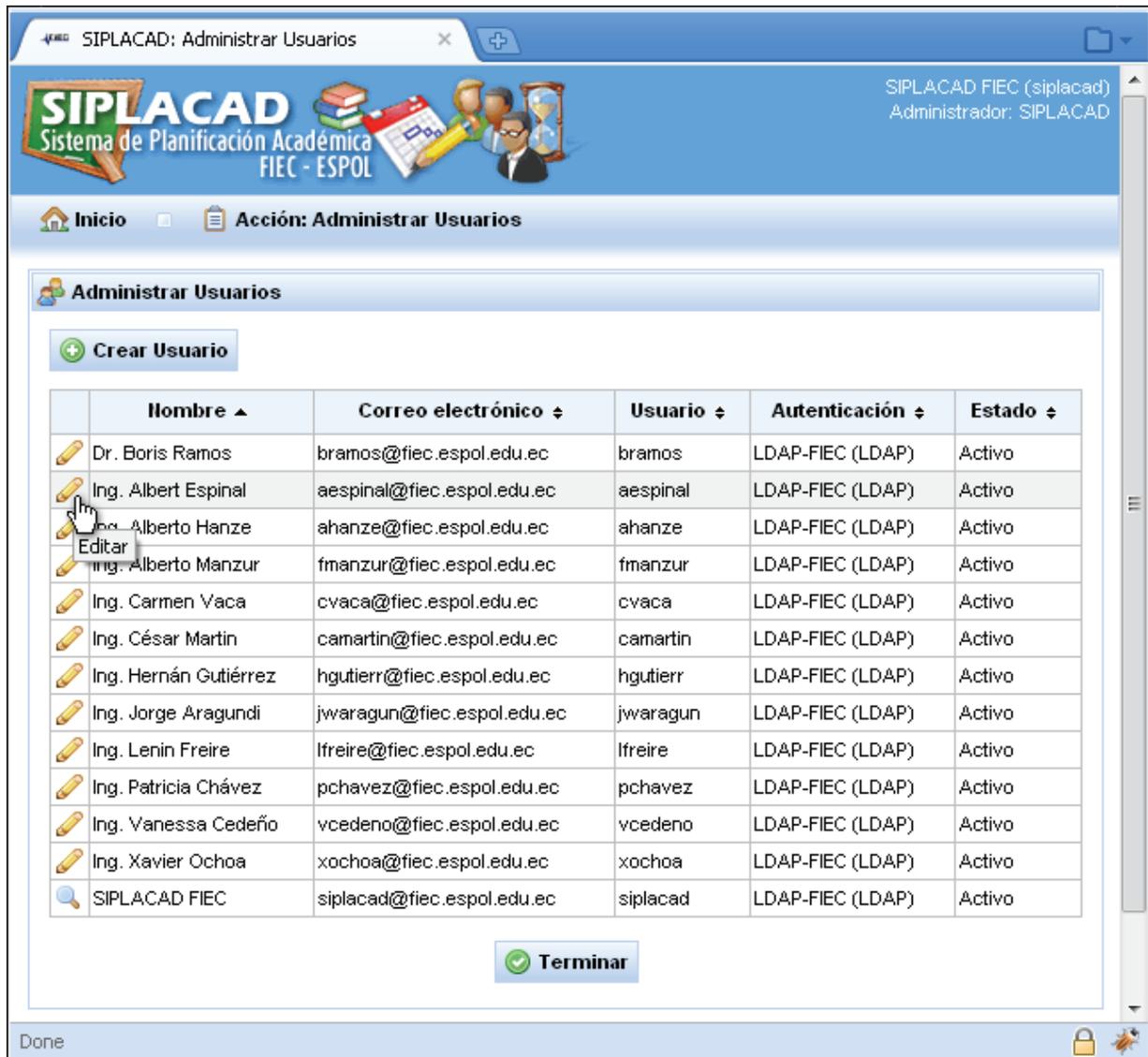


Figura B.49: Resultados de la migración de datos.

Administración de Usuarios

El Administrador puede crear y editar usuarios del sistema, especificando nombre, credenciales (usuario y contraseña), sexo, correo electrónico y método de autenticación. Sólo si el método de autenticación es de tipo Local, será necesario especificar la contraseña.



The screenshot shows a web browser window titled "SIPLACAD: Administrar Usuarios". The page header includes the SIPLACAD logo and the text "Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL". The user is logged in as "SIPLACAD FIEC (siplacad)" with the role "Administrador: SIPLACAD". The main content area is titled "Administrar Usuarios" and features a "Crear Usuario" button. Below this is a table listing users with columns for Name, Email, Username, Authentication Method, and Status. A mouse cursor is hovering over the "Editar" icon for the user "Ing. Alberto Hanze". At the bottom of the table area is a "Terminar" button. The browser's status bar at the bottom shows "Done" and a lock icon.

	Hombre ▲	Correo electrónico ⇅	Usuario ⇅	Autenticación ⇅	Estado ⇅
	Dr. Boris Ramos	bramos@fipec.espol.edu.ec	bramos	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Albert Espinal	aespinal@fipec.espol.edu.ec	aespinal	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
Editar	Ing. Alberto Hanze	ahanze@fipec.espol.edu.ec	ahanze	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Alberto Manzur	fmanzur@fipec.espol.edu.ec	fmanzur	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Carmen Vaca	cvaca@fipec.espol.edu.ec	cvaca	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. César Martín	camartin@fipec.espol.edu.ec	camartin	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Hernán Gutiérrez	hgutierrez@fipec.espol.edu.ec	hgutierrez	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Jorge Aragundi	jwaragun@fipec.espol.edu.ec	jwaragun	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Lenin Freire	lfreire@fipec.espol.edu.ec	lfreire	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Patricia Chávez	pchavez@fipec.espol.edu.ec	pchavez	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Vanessa Cedeño	vcedeno@fipec.espol.edu.ec	vcedeno	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	Ing. Xavier Ochoa	xochoa@fipec.espol.edu.ec	xochoa	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo
	SIPLACAD FIEC	siplacad@fipec.espol.edu.ec	siplacad	LDAP-FIEC (LDAP)	Activo

Figura B.50: Listado de usuarios del sistema.

SIPLACAD: Administrar Usuarios

SIPLACAD FIEC (siplacad)
Administrador: SIPLACAD

Inicio Acción: Administrar Usuarios

Administrar Usuarios

Nombre: Ing. Albert Espinal

Correo electrónico: aespinal@fiec.espol.edu.ec

Sexo: Masculino Femenino

Método de Autenticación: LDAP-FIEC (LDAP)

Usuario: aespinal

Estado: Activo Inactivo

Guardar Cancelar

Done

Figura B.51: Edición de un usuario del sistema.

Los métodos de autenticación disponibles en el sistema, definidos directamente en la base de datos, son los siguientes:

Método	Tipo	Descripción
SIPLACAD	Local	Autenticación contra la base de datos del sistema.
LDAP-FIEC	LDAP	Autenticación contra el servidor LDAP de la FIEC.
POP3-ESPOL	Correo	Autenticación contra el servidor POP3 de ESPOL.
POP3-FIEC	Correo	Autenticación contra el servidor POP3 de Gmail, con el dominio de Google Apps FIEC.
WS-ESPOL	Servicio Web	Autenticación contra el Servicio Web de ESPOL.

Tabla B.5: Métodos de autenticación disponibles en el sistema.

Administración de Unidades

El Administrador debe indicar qué usuario será el Subdecano de la Unidad Académica, así como la definición del proceso que regirá la planificación, instalado previamente en el sistema jBPM. Además podrá visualizar las carreras de la Unidad, obtenidas mediante la migración de datos, y las áreas o carreras definidas por el Subdecano.



Figura B.52: Listado de unidades académicas del sistema.



Figura B.53: Detalles de la unidad académica.

Administración de Términos Académicos

Los términos académicos se pueden obtener mediante la migración de datos, pero el Administrador debe definir las fechas de inicio de las semanas de exámenes para los términos que van a ser usados por el Subdecano para iniciar nuevos procesos de planificación académica, en base a lo que le comunique el mismo Subdecano.

The screenshot shows a web browser window with the title "SIPLACAD: Crear/Modificar Término A...". The page header includes the SIPLACAD logo and the text "Sistema de Planificación Académica FIEC - ESPOL". The user is logged in as "SIPLACAD FIEC (siplacad)" with the role "Administrador: SIPLACAD". The navigation bar shows "Inicio" and "Acción: Crear/Modificar Término Académico". The main content area is titled "Crear/Modificar Término Académico" and contains the following form fields:

- Año:** 2010 (dropdown menu)
- Período:** 1S (dropdown menu)
- Examen Parcial:** 05/julio/2010 (calendar icon)
- Examen Final:** 30/agosto/2010 (calendar icon)
- Examen de Mejoramiento:** 13/septiembre/2010 (calendar icon)
- Estado:** Activo Inactivo

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" (Save) and "Cancelar" (Cancel). The browser status bar at the bottom shows "Done" and a lock icon.

Figura B.54: Edición de un término académico.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ESPOL, “Ficha del Proceso PRO0801: Pregrado, edición 06, 16 de agosto de 2010”, <http://www.iso9001.espol.edu.ec/>, septiembre de 2010.
- [2] ESPOL, “Ficha del Proceso PRO080103: Planificación Académica, edición 08, 16 de agosto de 2010”, <http://www.iso9001.espol.edu.ec/>, septiembre de 2010.
- [3] ESPOL, “Procedimiento General PG/ESPOL/12: Planificación Académica, revisión 4, noviembre de 2009”, <http://www.iso9001.espol.edu.ec/>, septiembre de 2010.
- [4] ESPOL, “Ficha del Proceso PRO080104: Registro Académico, edición 08, 16 de agosto de 2010”, <http://www.iso9001.espol.edu.ec/>, septiembre de 2010.
- [5] World Wide Web Consortium (W3C), “HTML & CSS – W3C”, <http://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss.html>, septiembre de 2010.
- [6] World Wide Web Consortium (W3C), “Scripting and Ajax – W3C”, <http://www.w3.org/standards/webdesign/script.html>, septiembre de 2010.

- [7] PHP, “PHP: General Information – Manual”, <http://www.php.net/manual/en/faq.general.php>, septiembre de 2010.
- [8] Symfony, “Symfony – Web PHP Framework”, <http://www.symfony-project.org/>, septiembre de 2010.
- [9] Oracle, “Conozca más sobre la tecnología Java”, <http://www.java.com/es/about/>, septiembre de 2010.
- [10] Oracle, “Java EE 5 Technologies”, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/tech/javaee5-jsp-135162.html>, septiembre de 2010.
- [11] Oracle, “Java Servlet Technology”, <http://www.oracle.com/technetwork/java/index-jsp-135475.html>, septiembre de 2010.
- [12] Oracle, “JavaServer Pages Technology”, <http://www.oracle.com/technetwork/java/jsp-138432.html>, septiembre de 2010.
- [13] The Apache Software Foundation, “Apache Struts – Welcome”, <http://struts.apache.org/>, septiembre de 2010.
- [14] SpringSource, “Spring Documentation – SpringSource.org”, <http://www.springsource.org/documentation/>, septiembre de 2010.

- [15] Oracle, “JavaServer Faces Technology”, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/javaserverfaces-139869.html>, septiembre de 2010.
- [16] Geary David y Horstmann Cay, “Core JavaServer Faces Second Edition”, Prentice Hall, mayo de 2007.
- [17] Oracle, “Facelets – JavaServer Faces View Definition Framework”, <https://facelets.dev.java.net/nonav/docs/dev/docbook.html>, septiembre de 2010.
- [18] Aranda Bruno y Wadia Zubin, “Facelets Essentials: Guide to JavaServer Faces View Definition Framework”, Apress, 2008.
- [19] Oracle, “Facelets – Java.net”, <http://www.java.net/project/facelets/>, septiembre de 2010.
- [20] Oracle, “Facelets: JavaServer Facelets”, <https://facelets.dev.java.net/>, septiembre de 2010.
- [21] JBoss, “RichFaces Project Page – JBoss Community”, <http://www.jboss.org/richfaces/>, septiembre de 2010.
- [22] JBoss, “Seam – Contextual Components”, http://docs.jboss.org/seam/2.2.1.CR1/reference/en-US/html_single/, septiembre de 2010.
- [23] Allen Dan, “Seam in Action”, Manning, 2008.

- [24] Oracle, “MySQL :: The world’s most popular open source database”, <http://www.mysql.com>, septiembre de 2010.
- [25] Oracle, “MySQL :: MySQL 5.0 Reference Manual :: 15.1 Panorámica de InnoDB”, <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/innodb-overview.html>, septiembre de 2010.
- [26] Oracle, “GlassFish: TopLink Essentials – The Java Persistence API Implementation at GlassFish”, <https://glassfish.dev.java.net/javaee5/persistence/>, septiembre de 2010.
- [27] Oracle, “Oracle TopLink”, <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/toplink/overview/index.html>, septiembre de 2010.
- [28] The Eclipse Foundation, “EclipseLink”, <http://www.eclipse.org/eclipselink/>, septiembre de 2010.
- [29] JBoss, “Hibernate”, <http://www.hibernate.org/>, septiembre de 2010.
- [30] Salatino Mauricio, “jBPM Developer Guide”, Packt Publishing, 2009.
- [31] Abad Karla y Beltrán Larry, “Implementación de un sistema para gestión y seguimiento de los documentos procesados por la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación”. <http://dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/656>, septiembre de 2010.
- [32] JBoss, “jBPM”, <http://www.jboss.org/jbpm/>, septiembre de 2010.

- [33] JBoss, “JBoss jBPM – Workflow in Java”, http://docs.jboss.com/jbpm/v3.2/userguide/html_single/, septiembre de 2010.
- [34] Chetty Damodar, “Tomcat 6 Developer’s Guide”, Packt Publishing, 2009.
- [35] Heffelfinger David R., “Java EE 5 Development using GlassFish Application Server”, Packt Publishing, 2007.
- [36] Oracle, “GlassFish: GlassFish, Open Source Application Server”, <https://glassfish.dev.java.net/>, septiembre de 2010.
- [37] JBoss, “JBoss Application Server”, http://docs.jboss.org/jbossas/docs/Installation_Guide/4/html-single/index.html, septiembre de 2010.
- [38] JBoss, “JBoss AS”, <http://www.jboss.org/jbossas/>, septiembre de 2010.
- [39] Myatt Adam, “Pro NetBeans IDE 5.5 Enterprise Edition”, Apress, 2007.
- [40] Oracle, “Welcome to Netbeans”, <http://www.netbeans.org/>, septiembre de 2010.
- [41] The Eclipse Foundation, “Eclipse.org home”, <http://www.eclipse.org/>, septiembre de 2010.
- [42] JBoss, “JBoss Tools – Overview”, <http://www.jboss.org/tools/>, septiembre de 2010.