



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN  
DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC**

**Pablo Sergio Romero Véliz**

Asesorado por la Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera

Guatemala, agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN  
DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**PABLO SERGIO ROMERO VÉLIZ**

ASESORADO POR LA INGA. SUSAN VERÓNICA GUDIEL HERRERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento de los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha septiembre de 2011.

**Pablo Sergio Romero Véliz**



Guatemala, 16 de abril de 2012

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña  
Directora EPS  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña:

Por este medio, atentamente le informo que como asesora de Escuela de Ciencias y Sistemas del trabajo de la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Pablo Sergio Romero Véliz**, carné 2005-12059, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC.”**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, cumpliendo con el formato solicitado para los trabajos de graduación, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otra particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera  
Asesora de EPS

*Susan Verónica Gudiel Herrera*  
Ingeniera en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 5458



Guatemala, 05 de julio de 2012.  
REF.EPS.DOC.845.07.2012.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Pablo Sergio Romero Véliz** Carné No. **200512059** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

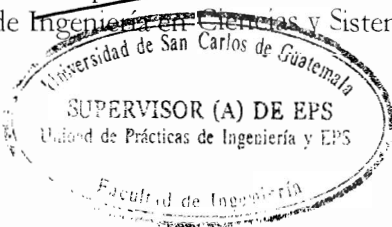
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medina  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 05 de julio de 2012.  
REF.EPS.D.584.07.2012.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk.

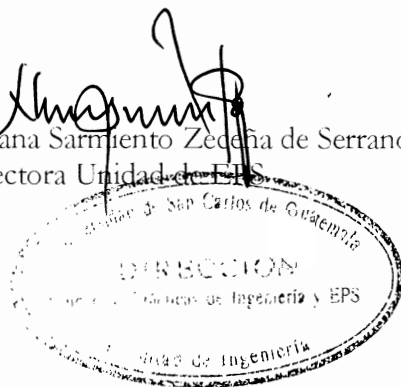
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Pablo Sergio Romero Véliz** carné No. **200512059** quien fue debidamente asesorado por la Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

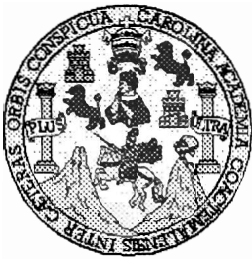
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zedeña de Serrano  
Directora Unidad de EPS



NISZ/ra



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 18 de Julio de 2012

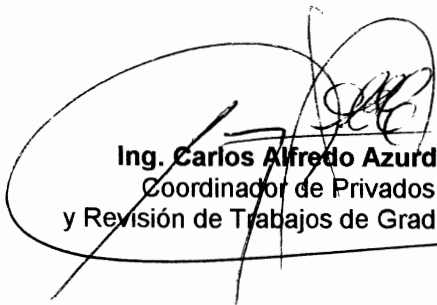
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **PABLO SERGIO ROMERO VÉLIZ**, carné **2005-12059**, titulado: **"DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERIA USAC"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
D  
E  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
Y  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC”**, presentado por el estudiante **PABLO SERGIO ROMERO VÉLIZ**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
Ing. Martín Antonio Pérez Turk  
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 24 de agosto 2012



DTG. 402.2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DEL MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE CURSOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE CURSOS DE TI EN SAE/SAP E ITCOE, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC**, presentada por el estudiante universitario **Pablo Sergio Romero Véliz**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Creador y razón de mi existencia. Por haberme dado la oportunidad de culminar esta etapa tan importante y por nunca abandonarme.
- Mis padres** Vivian Rosanelly Véliz López y José Antonio Romero Herrera, por acompañarme y apoyarme durante todos estos años y por enseñarme valiosas lecciones de vida.
- Mis hermanos** Mónica, Diego y Eduardo por estar conmigo y con quienes quiero compartir este momento.
- Mis amigos** Por apoyarme y brindarme su amistad y compañía, por enseñarme a nunca darme por vencido y seguir hacia adelante.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de  
San Carlos de Guatemala**

Mi alma máter, por brindarme educación accesible y de calidad, permitiendo convertirme en un profesional de la ingeniería.

**Inga. Susan Gudiel  
Ing. José Lobos**

Por brindarme su invaluable asesoría y apoyo durante la última etapa de mi carrera.

**Centro de Cálculo e  
Investigación Educativa**

Lugar donde se me permitió laborar y culminar mis estudios, aportando valiosa experiencia y buenas amistades.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
GLOSARIO .....	VII
RESUMEN .....	IX
OBJETIVOS .....	XI
INTRODUCCIÓN .....	XIII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. SAE/SAP .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	2
1.1.3. Visión .....	2
1.1.4. Servicios prestados .....	2
1.2. ITCOE .....	3
1.2.1. Reseña histórica .....	3
1.2.2. Misión .....	4
1.2.3. Visión .....	4
1.2.4. Servicios prestados .....	4
1.3. Descripción de las necesidades .....	5
1.4. Priorización de las necesidades .....	6
1.5. Planificación de acciones a tomar .....	8
1.5.1. Fase de reanálisis y rediseño .....	8
1.5.2. Toma de requerimientos .....	8
1.5.3. Búsqueda de incongruencias en el análisis ya realizado .....	8
1.5.4. Rediseño de la base de datos .....	9

2.	FASE TÉCNICO-PROFESIONAL .....	11
2.1.	Descripción del proyecto .....	11
2.1.1.	Módulo de gestión de asignaciones .....	11
2.1.2.	Control de requisitos .....	12
2.1.3.	Módulo de ingreso de notas .....	12
2.2.	Investigación preliminar para la solución del proyecto .....	12
2.3.	Solución propuesta para el proyecto .....	17
2.3.1.	Módulo de asignación de cursos .....	17
2.3.2.	Módulo de ingreso de notas .....	20
2.3.3.	Modificaciones a la estructura original .....	23
2.3.4.	Arquitectura de la solución .....	25
2.3.4.1.	Lenguaje de programación PHP .....	25
2.3.4.2.	<i>JavaScript</i> .....	25
2.3.4.3.	<i>JQuery</i> .....	26
2.3.4.4.	<i>PostgreSQL</i> .....	26
2.4.	Costos del proyecto .....	26
2.5.	Beneficios del proyecto .....	27
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	29
3.1.	Capacitación propuesta .....	29
3.1.1.	Capacitaciones .....	30
3.1.1.1.	Presentación de las funcionalidades .....	30
3.1.1.2.	Capacitación directa .....	31
3.1.1.3.	Capacitación indirecta .....	31
3.1.1.4.	Soporte .....	31
3.2.	Material elaborado .....	31
3.2.1.	Manual de usuario .....	32
3.2.1.1.	Ingreso al sistema .....	33
3.2.1.2.	Asignación de cursos .....	34

3.2.1.3.	Posibles problemas para asignación .....	39
3.2.1.3.1.	Cupo lleno en un curso .....	39
3.2.1.3.2.	Selección errónea de curso .....	40
3.2.1.3.3.	Curso deseado no aparece en la lista .....	40
3.2.1.3.4.	Generación errónea de orden de pago.....	41
3.2.1.3.5.	Reimpresión de orden .....	42
3.2.1.4.	Confirmación y modificación de asignación .....	43
3.2.1.4.1.	Búsqueda por curso y sección .....	45
3.2.1.4.2.	Búsqueda por número de orden .....	46
3.2.1.4.3.	Modificar una asignación..	48
3.2.1.4.4.	Confirmación de asignación .....	50
3.2.1.5.	Ingreso de notas .....	51
3.2.1.6.	Posibles problemas al ingresar notas ....	54
3.2.1.6.1.	Error seleccionando curso o sección .....	54
3.2.1.6.2.	Error en el ingreso de notas .....	54
3.2.1.6.3.	El sistema no generó correctamente el acta .....	55
3.2.1.6.4.	Es necesaria una reimpresión del acta de curso .....	55

3.2.1.7.	Modificación de notas .....	55
3.2.1.8.	Reimprimir un acta de curso .....	59
CONCLUSIONES .....		61
RECOMENDACIONES .....		63
BIBLIOGRAFÍA .....		65
APÉNDICES .....		67



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Diseño de la arquitectura del sistema .....	7
2.	Caso de uso de alto nivel. Sistema de gestión de cursos .....	14
3.	Caso de uso extendido. Sistema de gestión de cursos.....	15
4.	Caso de uso gestionar asignación de cursos.....	16
5.	Proceso de asignación. Perspectiva del estudiante .....	19
6.	Proceso de asignación. Perspectiva de administrador.....	19
7.	Proceso de asignación. Perspectiva del sistema .....	20
8.	Proceso de ingreso de notas. Perspectiva de catedrático .....	22
9.	Proceso de ingreso de notas. Perspectiva de personal .....	22
10.	Ingreso al sistema .....	34
11.	Asignación de cursos (I).....	35
12.	Asignación de cursos (II).....	36
13.	Mensaje para cursos sin costo.....	37
14.	Mensaje para cursos con costo.....	38
15.	Ejemplo de orden de pago .....	38
16.	Mensaje de cupo lleno .....	39
17.	Diálogo de apertura de orden de pago.....	41
18.	Reimpresión de orden de pago .....	42
19.	Confirmación/modificación de asignación (I).....	44
20.	Confirmación/modificación de asignación (II).....	45
21.	Selección de estudiante por curso y sección .....	46
22.	Selección de estudiante por número de orden.....	47
23.	Opciones de barra de herramientas.....	48

24.	Modificación de asignación.....	49
25.	Confirmación de asignación.....	50
26.	Ingreso de notas (I).....	51
27.	Ingreso de notas (II).....	53
28.	Diálogo de apertura de archivo de acta .....	53
29.	Modificación de notas (I).....	57
30.	Modificación de notas (II).....	58
31.	Reimpresión de acta.....	59

## **TABLAS**

I.	Costo estimado del proyecto .....	27
----	-----------------------------------	----

## GLOSARIO

<b>DBMS</b>	Sistema de administración de Base de Datos, por sus siglas en inglés (Data Base Management System).
<b>EDT</b>	Siglas de Estructura de Descomposición de Trabajo.
<b>Epesista</b>	Término para referirse a un estudiante en proceso de realización de EPS.
<b>EPS</b>	Siglas de Ejercicio Profesional Supervisado.
<b>IDE</b>	Entorno de desarrollo Integrado, por sus siglas en inglés (Integrated Development Environment).
<b>ITCOE</b>	Siglas de IT Education Center of Excellence.
<b>PDF</b>	Siglas en inglés para Portable Document Format (formato de documento portable).
<b>SAE/SAP</b>	Siglas de Servicio de Apoyo al Estudiante / Servicio de Apoyo al Profesor.



## RESUMEN

SAE/SAP es un departamento creado con la finalidad de dar apoyo al docente y al estudiante de la Facultad de Ingeniería. Lo hace al proveer servicios de *Internet*, capacitación, laboratorios, préstamos de computadoras, cursos y otros servicios que presta a estudiantes, catedráticos y público en general.

ITCOE es un centro de capacitación actualmente ligado a SAE/SAP que está encargado de brindar servicios de educación de alto nivel tecnológico, impartiendo cursos en sus propios laboratorios y también lo hace dentro de la Facultad de Ingeniería.

En la actualidad la forma de llevar control de inscripciones en los diferentes cursos es por medio de archivos de hojas de cálculo con listados de estudiantes que se recaban, teniendo procesos de forma individual y descentralizada. No cuentan con un control automatizado. Es por eso que desarrolla el presente trabajo como un aporte significativo a dicho control de inscripciones.

Se realizó previamente un análisis y diseño de una solución que beneficiará a dichas instituciones y la misma consta de 4 módulos generales: módulo de usuarios, módulo de gestión de cuenta, módulo de asignación de cursos y módulo de gestión de cursos. A continuación se muestran los resultados del desarrollo del módulo de asignación de cursos, así como cambios substanciales al diseño original y su respectivo desarrollo.

Al terminar el trabajo, queda una plataforma *Web* en la cual se pone a disposición de los diferentes usuarios la asignación en línea de los cursos que respecta a ambas.

## OBJETIVOS

### General

Desarrollar el módulo de asignación de cursos e ingreso de notas, así como el control de cupos del sistema de administración de cursos de TI en SAE/SAP e ITCOE de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

### Específicos

1. Aplicar un reanálisis y rediseño al sistema ya existente, para optimizar los procesos y cumplir a cabalidad los requerimientos, tanto de ITCOE como SAE/SAP.
2. Implementar una asignación de cursos *online*, para que tanto estudiantes como público en general puedan asignarse sus cursos y tener un registro digital sostenible en una base de datos.
3. Controlar los cupos de los cursos para evitar el hacinamiento en los laboratorios.
4. Crear un módulo de ingreso de notas para los catedráticos.
5. Diseñar un acta formal para la entrega de notas de cursos a las instituciones por parte de los catedráticos.





## INTRODUCCIÓN

El proyecto realizado consistió en el desarrollo de un módulo de asignación de cursos del sistema de administración de cursos de IT, que abarca todos los aspectos del control de los cursos, horarios, catedráticos, asignaciones, notas, usuarios, de las instituciones SAE/SAP e ITCOE. El módulo desarrollado contempla las siguientes operaciones:

- Módulo de gestión de asignación de cursos
  - Generación de boleta de pago
  - Asignación
  - Modificación de asignación
- Módulo de ingreso de notas
  - Ingreso de catedrático
  - Ambiente por curso impartido
  - Listado de estudiantes para ingresar notas
  - Modificación de notas
- Diseño de un acta formal de curso

Cuando se inició el presente proyecto, se había realizado anteriormente un análisis y diseño del sistema, así como una pequeña parte de desarrollo, habiéndose definido ya todas las tecnologías a utilizar. Entre las herramientas usadas están PHP como lenguaje de programación, PostgreSQL como DBMS, Eclipse Helios como IDE, así como JQuery EasyUI como marco de trabajo para la interfaz gráfica de usuario.

Como parte del trabajo del presente proyecto, se realizó una fase de reanálisis y rediseño, puesto que la institución ITCOE cambió de administración y para corroborar requerimientos con ambas instituciones.

En las fases de análisis y diseño antes mencionadas, se detectaron algunos aspectos a corregir y nuevos requerimientos a cumplir. Ello derivó en una reestructuración del sistema y cambios en la programación existente. También una reestructuración en el modelo de base de datos, lo cual hizo que el sistema completo, se viera sometido a cambios considerables, siempre respetando lo establecido por las personas que iniciaron el proyecto, como modelo de negocio y paradigma de programación, entre otros.

# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. SAE/SAP**

SAE/SAP es un departamento que opera desde octubre de 1997 e inició como un proyecto de capacitación en el área informática, así como mejorar en la calidad académica dentro de la Facultad de Ingeniería.

Dicho proyecto divide en tres los tipos de usuarios a los que atiende (tipo A, tipo B y tipo C) siendo estos estudiantes, catedráticos, investigadores y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería; de otras facultades y público en general, respectivamente.

### **1.1.1. Reseña histórica**

Desde octubre de 1997 el SAE/SAP con el aval de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería y posteriormente del Consejo Superior Universitario, ha venido ejecutando un proyecto de prestación de servicios de capacitación en el área informática, hasta el presente, con el objetivo primordial de fortalecer a dicha unidad y generar sus propios recursos para su sostenibilidad.

El proyecto ha permitido contribuir también al apoyo, de manera significativa, de la actividad académica que se ha prestado a usuarios clasificados en los tipos anteriormente descritos.

### **1.1.2. Misión**

“Ser líderes en la Facultad de Ingeniería en el campo del servicio a docentes y estudiantes. Debemos responder a las demandas de nuestros usuarios en las áreas de uso de *software*, comunicación electrónica, calidad total y otras áreas que coadyuven en forma integral, al mejoramiento de su actividad docente/estudiantil, dentro de la Facultad de Ingeniería y con proyección a la Universidad de San Carlos de Guatemala y al país en General.”

### **1.1.3. Visión**

“Lucharemos por ser la mejor opción de trabajo en equipo. Ofrecer nuestros servicios en forma auto sostenible con la convicción que de ello depende el futuro del SAE/SAP y la posibilidad de brindar nuestros servicios en forma competitiva.”

### **1.1.4. Servicios prestados**

SAE/SAP es una institución encargada de prestar servicios de capacitación en el área informática, tanto a personas que pertenecen a la Facultad de Ingeniería, así como personas de otras facultades y público en general.

Cuenta con laboratorios y ofrece cursos y acreditaciones en temas como uso de *Windows*, *Office*, *Internet*, entre otros. Las tarifas de los cursos son accesibles al público, tomando así también un papel importante en servicio a la sociedad guatemalteca.

## **1.2. ITCOE**

ITCOE inició funcionando como parte de un convenio entre el gobierno de la India y el gobierno de Guatemala, con el fin de reducir la brecha digital entre los países centroamericanos. Se eligió a Guatemala como la sede de dicho proyecto y la Universidad de San Carlos de Guatemala como el lugar donde funcionarían las instalaciones de la institución, por su larga trayectoria y prestigio.

### **1.2.1. Reseña histórica**

El Gobierno de la India anunció en febrero de 2005 la realización de una reunión entre ellos y el Sistema de Integración Centroamericana (SICA). En dicha reunión se propuso la instalación de centros de educación tecnológica en los países participantes del SICA.

Se propuso entonces la creación en Guatemala de un centro de capacitación tecnológica. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) designó como sede a la Universidad de San Carlos de Guatemala por su reputación y trayectoria en la educación.

Nace entonces así el ITCOE, ubicado en la Facultad de Ingeniería, funcionando hasta la fecha y prestando servicios de capacitación en tecnología. También tiene cooperación directa con la Escuela de Ciencias y Sistemas en tema de capacitación, y actualmente se encuentra ligado con SAE/SAP en asuntos administrativos.

### **1.2.2. Misión**

“Ser líder en brindar a estudiantes y población en general capacitación y formación relacionadas con tecnología de punta que induzcan el mejoramiento de la calidad y nivel académico de estudiantes y población del país en general. Apoyados en metodologías con estándares internacionales de calidad en servicios educativos.”

### **1.2.3. Visión**

“Para el 2012 brindar servicios sustentables de educación de alto nivel tecnológico a estudiantes y a la población en general apoyándonos en la tecnología de la información que se obtienen a través del beneficio que representa las donaciones de organizaciones internacionales a esta entidad.”

### **1.2.4. Servicios prestados**

ITCOE es un centro de capacitación que funciona dentro de la Facultad de Ingeniería, ofreciendo cursos del área de informática avanzada. Sus servicios se extienden a alumnos y personal administrativo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como a personal del Gobierno de Guatemala.

Las áreas en que divide su capacitación son: lenguajes de programación, bases de datos, tecnología *Web* e ingeniería de *software*. ITCOE cuenta con sus propios laboratorios y también cumple con una función social, al impartir los cursos de forma gratuita.

### **1.3. Descripción de las necesidades**

Ambas instituciones, SAE/SAP e ITCOE, llevan varios años ofreciendo sus servicios y cumpliendo sus objetivos de capacitación y proyección social. Sin embargo, se puede apreciar aspectos a mejorar en algunos procesos, y el aporte que este trabajo pretende hacer va dirigido al control de cursos y asignaciones. Dicho control hasta el momento se ha llevado de forma manual, sin ningún tipo de automatización.

Tanto SAE/SAP como ITCOE tenían su propia forma de realizar el proceso de administración de cursos, pero sus metodologías no son centralizadas y se dejaba el control de listados a los catedráticos, y su manejo de información es a través de archivos de hojas de cálculo. La publicación de notas de cursos corría por cuenta del catedrático y se hace a través de *Internet*, enviando por correo electrónico las hojas de cálculo o pegando hojas en las puertas de las instituciones, posteriormente extendiendo constancias y/o diplomas.

Se consideró por parte de las autoridades de ambas instituciones la necesidad de mejorar los procesos y automatizarlos, comenzando por reclutar especialistas para iniciar el cambio. Se inició así entonces el proceso de análisis, determinando que el proyecto era grande en su extensión y que se requeriría varias acciones para resolver las necesidades.

Los estudiantes Darwin Daniel Hernández Galán y María Isabel Juárez realizaron el estudio del caso y en su trabajo detectaron las ineficiencias en la forma en que se llevaban los procesos.

Las ineficiencias detectadas se listan a continuación:

- Sobrecarga de trabajo a la secretaria
- Pérdida de información
- Manejo inadecuado de la información
- Limitación en horarios de atención

#### **1.4. Priorización de las necesidades**

Se concluyó que se necesitaba realizar un sistema de asignaciones en línea, un control académico para las instituciones y estaría dividido en 4 módulos principales que se listan a continuación:

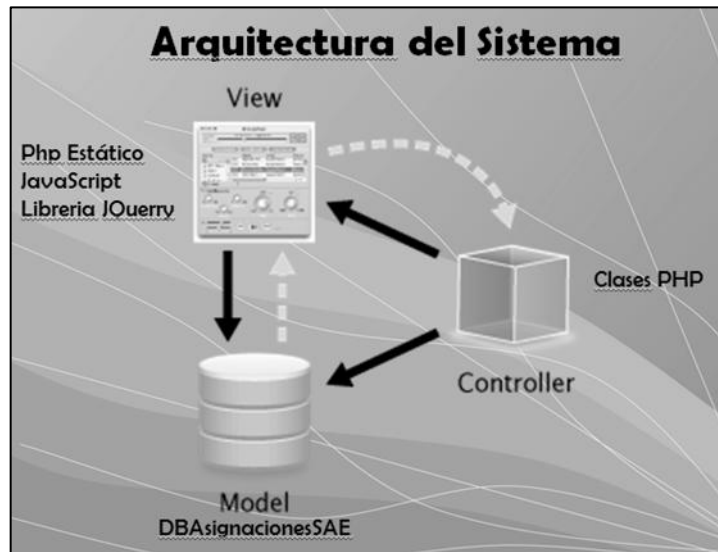
- Módulo de usuarios
- Módulo de gestión de cuenta
- Módulo de asignación de cursos
- Módulo de gestión de cursos

Como parte del trabajo inicial, definieron la arquitectura que tendría el sistema y qué tecnologías serían utilizadas. Esta arquitectura se encuentra especificada en la figura 1.



Se inicia de esta forma el desarrollo del sistema. Ya definidas las tecnologías y el modelo de base de datos, se inició a programación del módulo de Gestión de usuarios, así como el diseño de la interfaz gráfica de usuario.

Figura 1. **Diseño de la arquitectura del sistema**



Fuente: elaboración propia.

Una de las amenazas detectadas al momento de analizar el proyecto es la rotación en la administración. Esto hace que la definición de requerimientos sea variante, pues existen aspectos subjetivos que hacen cambios significativos, convirtiendo en una necesidad llegar a un convenio para lograr cumplir con los objetivos del proyecto.

## **1.5. Planificación de acciones a tomar**

Completamente enfocado el módulo de asignación, se definieron de manera general las acciones a tomar. Realizando un EDT, el trabajo se dividió en las actividades que se describen a continuación.

### **1.5.1. Fase de reanálisis y rediseño**

Una fase adicional se hizo necesaria, tanto por el cambio de autoridades así como para reforzar el cumplimiento de los requerimientos. En dicha fase se incluyó el estudio de la documentación técnica ya hecha por las personas que iniciaron el proyecto, para estudiar las reglas de negocio y ambientarse a los procesos en las instituciones.

### **1.5.2. Toma de requerimientos**

Con el asesor de institución, quien a su vez es el encargado de ITCOE, se sostuvieron varias reuniones, así como con la encargada de SAE/SAP junto con el personal que tuvo a cargo el inicio del desarrollo del proyecto, así como un epesista encargado de otro módulo perteneciente al sistema, tanto para inducción como para verificar los objetivos del proyecto y las definiciones que habían hecho con anterioridad.

### **1.5.3. Búsqueda de incongruencias en el análisis realizado**

El objetivo de esta acción fue buscar algún tipo de diferencia entre los requerimientos hechos por las antiguas autoridades y los hechos por la nueva, y si en dado caso existiera diferencia, se tendría que redefinir la documentación de los procesos. No significando esto que el trabajo anterior estuviese mal orientado, sino reorientarlo a las nuevas necesidades.

#### **1.5.4. Rediseño de la base de datos**

La base de datos fue uno de los puntos que más cambios tuvo, siendo la parte donde se almacenan y centralizan los datos, un mínimo cambio en requerimientos afecta en gran medida a la definición de los datos. Este caso no fue la excepción, representando un reto posteriormente al tener que cambiar incluso la programación ya desarrollada.



## **2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

Luego de haber realizado una toma de requerimientos, así como revisión del trabajo iniciado por las personas anteriormente encargadas, se pudo generar un concepto general de la solución.

#### **2.1.1. Módulo de gestión de asignaciones**

Este módulo incluye todo lo concerniente a asignaciones de cursos. A dicho módulo tendría acceso los usuarios estudiantes, así como administrativos. Los primeros se asignarían sus cursos y si fuesen pagados generaría su orden de pago y los segundos confirmarían o modificarían asignaciones.

Para cumplir con los objetivos del módulo se dividió el trabajo de la siguiente manera:

- Separación de cursos de ITCOE y SAE/SAP
- Gestión de generación de orden de pago de cursos
- Ingreso de datos de curso para asignación
- Control de cupos
- Asignación de cursos por parte del personal administrativo

### **2.1.2. Control de requisitos**

Se requirió dejar preparado el sistema para control de prerequisites en los cursos, para la asignación. También se requirió modificaciones en las asignaciones en caso de que el estudiante lo solicite, siendo el personal administrativo el único con los permisos para realizarlo.

### **2.1.3. Módulo de ingreso de notas**

El docente tendrá a su disposición una interfaz, la cual le permitirá ingresar las notas del curso que tuvo a su cargo. A través del sistema se cargaría la lista de los alumnos para poder indicar la nota final del curso. Las acciones se definieron como sigue:

- Generación de listado de estudiantes según curso
- Módulo de ingreso de nota final
- Modificación de notas por parte del personal administrativo
- Diseño de acta formal para posterior implementación

## **2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto**

Dado el hecho de que para el proyecto se había realizado un análisis y diseño previo, hubo que consultar toda la documentación ya realizada y buscar nuevos requerimientos, o cambios en los mismos, para buscar cumplir los objetivos a cabalidad y llegar a un convenio entre ambas partes, el realizador del proyecto y las autoridades.

Para el estudio e investigación también se plantearon reuniones con el estudiante que ya había iniciado el proyecto y con el encargado de ITCOE, así como otro estudiante epesista, encargado del módulo de gestión de usuarios y horarios de cursos.

Como se esperaba inicialmente, hubo cambios sustanciales que realizar en el proyecto, y con ello, la modificación de código de módulos ya desarrollados.

Los cambios anteriormente mencionados se realizaron a nivel de funciones de base de datos (procedimientos almacenados) y en la programación de la capa de controlador (clases en PHP).

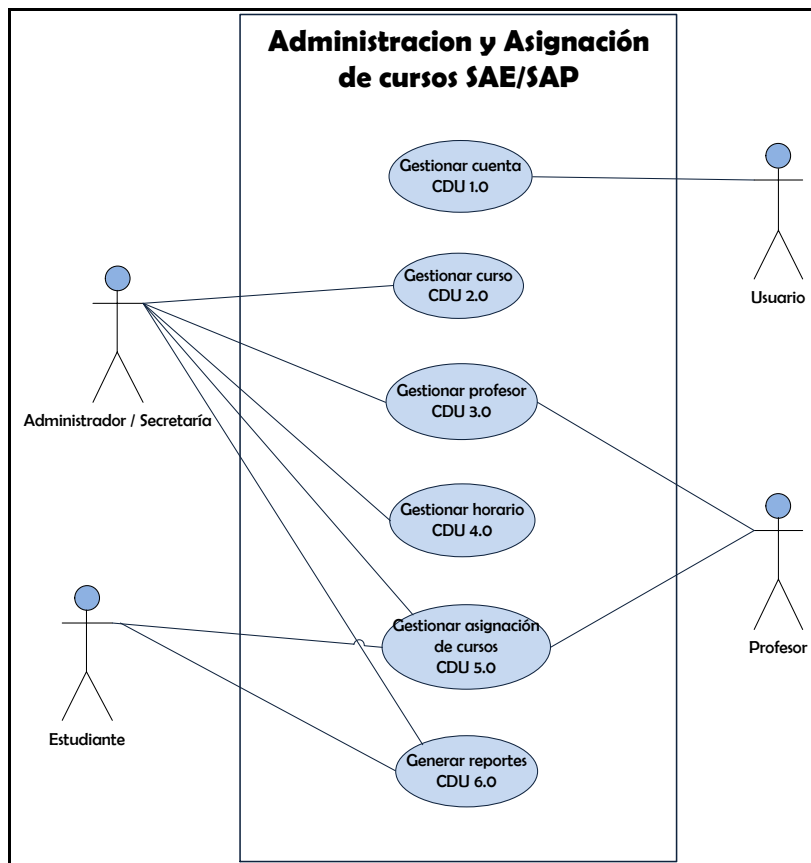
En el modelo de base de datos hubo una cantidad considerable de cambios que realizar. En los anexos del presente trabajo se encuentra una descripción general de los cambios hechos al modelo y qué tablas específicas se vieron afectadas, así como las que tuvieron que ser añadidas.

Durante el proceso de análisis y diseño que se había realizado con anterioridad al inicio del desarrollo del presente proyecto, se creó un caso de uso general que muestra de manera global el funcionamiento del sistema completo. En este, se describe los módulos principales mencionados con anterioridad y se describe las acciones específicas del sistema para cada requerimiento.

El diagrama de este caso de uso general, o de alto nivel, se muestra a continuación en la figura 2. El diagrama fue presentado en la documentación del trabajo realizado por Darwin Hernández.

Por su parte, en la figura 3 se presenta más detalladamente las funciones específicas en cada caso de uso, mostrando en un nivel más bajo las acciones realizadas para cada opción.

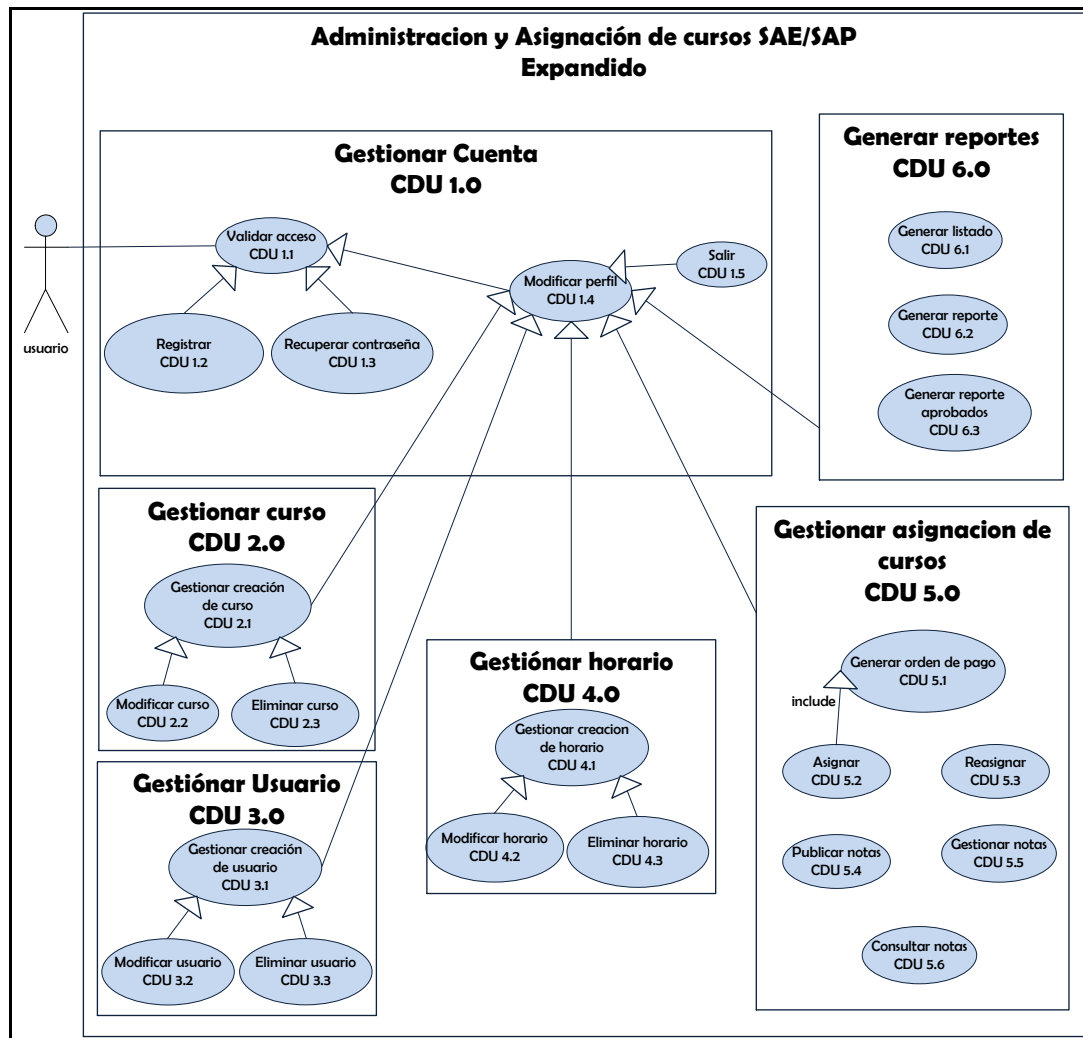
Figura 2. **Caso de uso de alto nivel. Sistema de gestión de cursos**



Fuente: HERNÁNDEZ, Darwin. Especificación de casos de uso. p. 6.



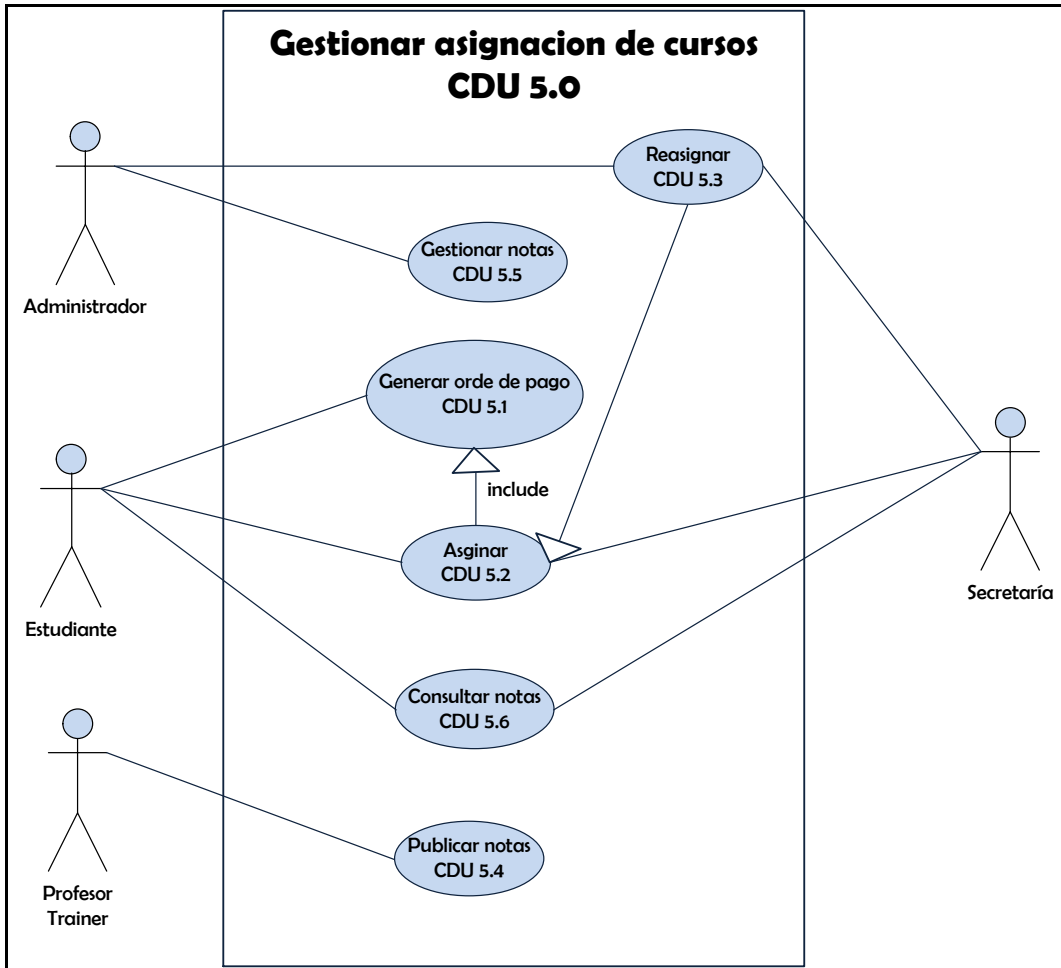
Figura 3. Caso de uso extendido. Sistema de gestión de cursos



Fuente: HERNÁNDEZ, Darwin. Especificación de casos de uso. p. 11.

Dado que el presente proyecto se centra en el módulo de asignación de notas, que incluye la publicación y gestión de notas, se estudió el caso de uso 5,0. Su diagrama está representado en la figura 4.

Figura 4. Caso de uso gestionar asignación de cursos



Fuente: HERNÁNDEZ, Darwin. Especificación de casos de uso. p. 35.

## **2.3. Solución propuesta para el proyecto**

Posterior al análisis de las necesidades, se procedió a crear una estrategia para la solución de los problemas. De este modo se generó un plan, dividiendo el trabajo estimado y permitiendo generar el sistema de manera organizada.

### **2.3.1. Módulo de asignación de cursos**

Como se mencionó anteriormente, el proyecto consta de varios módulos y el presente trabajo comprende el desarrollo de un único módulo, el cual consiste en la asignación de cursos y publicación de notas.

El proceso de asignación por medio del sitio se hará de la siguiente manera:

- El estudiante iniciará sesión en el sistema. Si no tiene acceso, se podrá registrar por medio de la misma página donde se le proporcionará un usuario y contraseña.
- El estudiante elige la opción de asignación de cursos dentro del sistema.
- El estudiante selecciona la institución a la cual pertenece el curso que quiere asignarse.
- El estudiante puede observar un listado de cursos disponibles para su asignación, mostrándole el nombre del curso, la sección y el instructor encargado para orientarse. Puede seleccionar los cursos que desee.

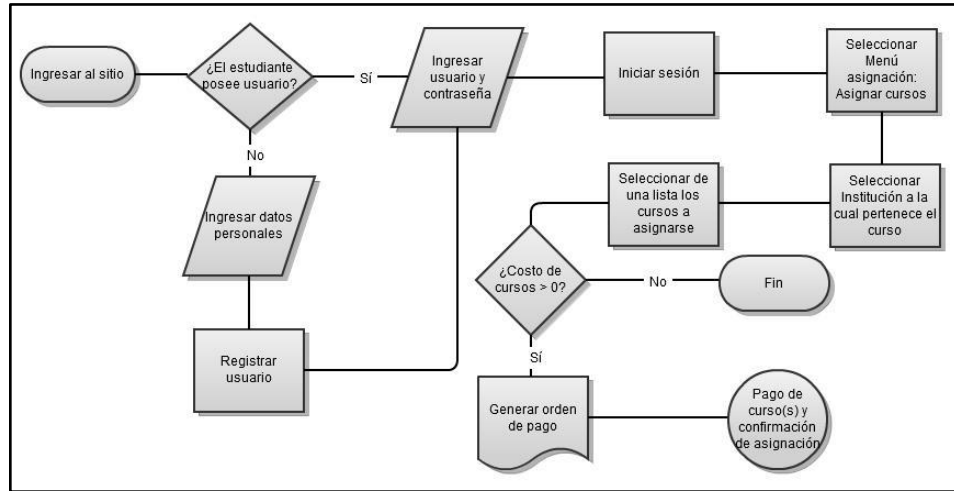
- El sistema determinará si alguno de los cursos que el estudiante se asignó tiene algún costo. Si tiene costo, generará una orden de pago la cual podrá presentar en el banco y hacer efectivo su pago, quedando su asignación pendiente. Si por el contrario no tienen costo, el estudiante quedará automáticamente asignado al curso.
- Si el estudiante generó una orden, tendrá que pasar al banco a realizar su pago respectivo. Una vez hecho el pago pasará a la oficina de la institución a la que pertenece para que la secretaria o personal administrativo confirme su asignación al curso.
- El encargado de la institución procederá a cargar el listado de alumnos asignados a cada sección para proceder a confirmar la asignación y quedar completamente activado. También podrá hacer cambios de sección de curso si el estudiante lo solicita, siempre y cuando haya cupo.
- Al terminar de confirmar la asignación, el estudiante queda completamente asignado.

De manera general, se puede dividir el proceso desde tres perspectivas distintas:

- Perspectiva del estudiante
- Perspectiva del sistema
- Perspectiva del administrador

Para dar una mejor idea del proceso de asignación, las mencionadas perspectivas se representan a través de diagramas de flujo. En la figura 5 se muestra la perspectiva del estudiante.

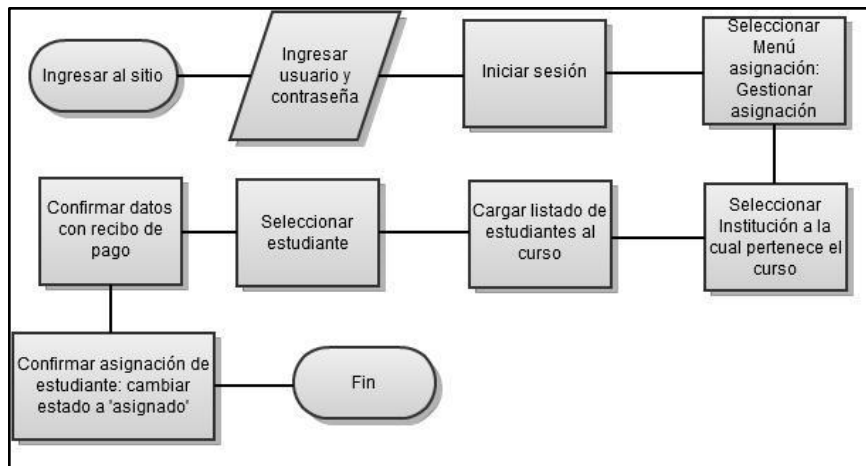
Figura 5. **Proceso de asignación. Perspectiva del estudiante**



Fuente: elaboración propia.

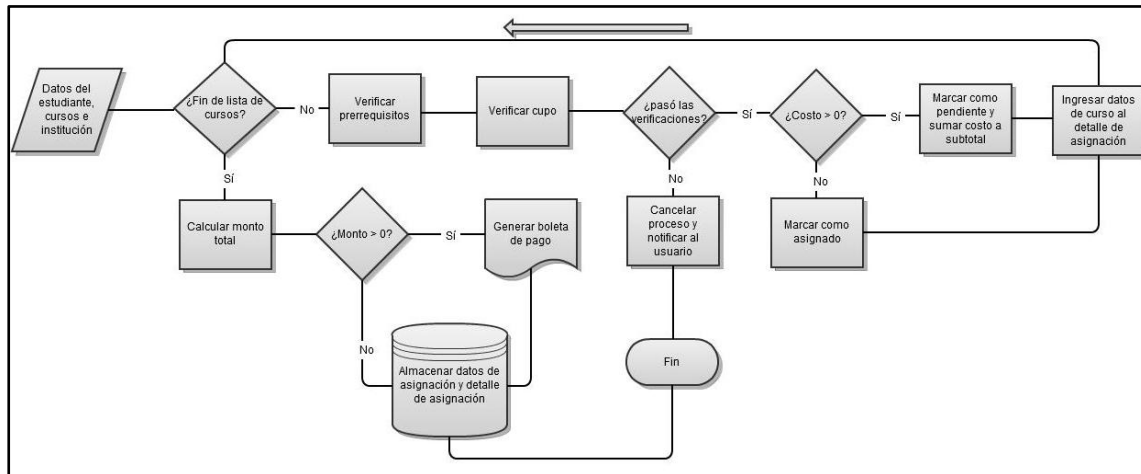
En la figura 6 se representa la perspectiva del administrador, a través de un diagrama de flujo.

Figura 6. **Proceso de asignación. Perspectiva de administrador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Proceso de asignación. Perspectiva del sistema**



Fuente: elaboración propia.

La última perspectiva, la del sistema, se representa a través del diagrama de flujo mostrado en la figura 7.

### 2.3.2. Módulo de ingreso de notas

Dentro de este módulo hay un submódulo de carga de notas al sistema a través del cual los usuarios asignados a catedráticos podrán ingresar las notas finales de sus cursos al sistema.

Para ello, en la fase de análisis se determinó que debían seguir un proceso por el cual, a través del sistema, subirían las notas de los estudiantes en línea y a través de una conexión a *Internet*. El proceso que se definió se encuentra descrito a continuación:

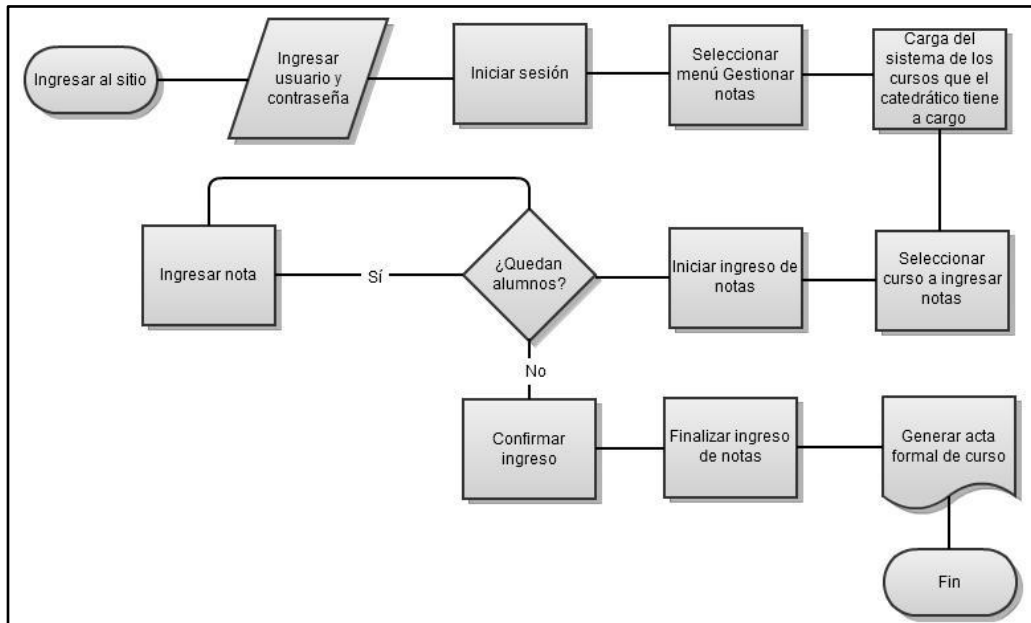
- El docente ingresará al sistema.
- El docente seleccionará la opción publicar notas.
- El docente seleccionará el curso y sección de un listado de posibles cursos que tenga asignados.
- El sistema le mostrará el listado oficial de estudiantes, con una casilla disponible para ingresar la nota final de curso.
- El docente tendrá que revisar si sus datos son correctos y luego guardará las notas.
- Si el docente necesita hacer un cambio, necesitará hacer la solicitud a la institución donde el personal administrativo tendrá la autorización para hacerlo efectivo.

Este módulo se ha de enfocar desde dos perspectivas distintas. La primera es la del catedrático que ingresa las notas de los cursos que tiene a cargo, la segunda es la del personal administrativo que puede hacer modificaciones sobre esas notas.

Al igual que en el proceso de asignación de cursos, en el proceso de ingreso de notas se describe a través de diagramas de flujo el proceso completo de ingreso de notas.

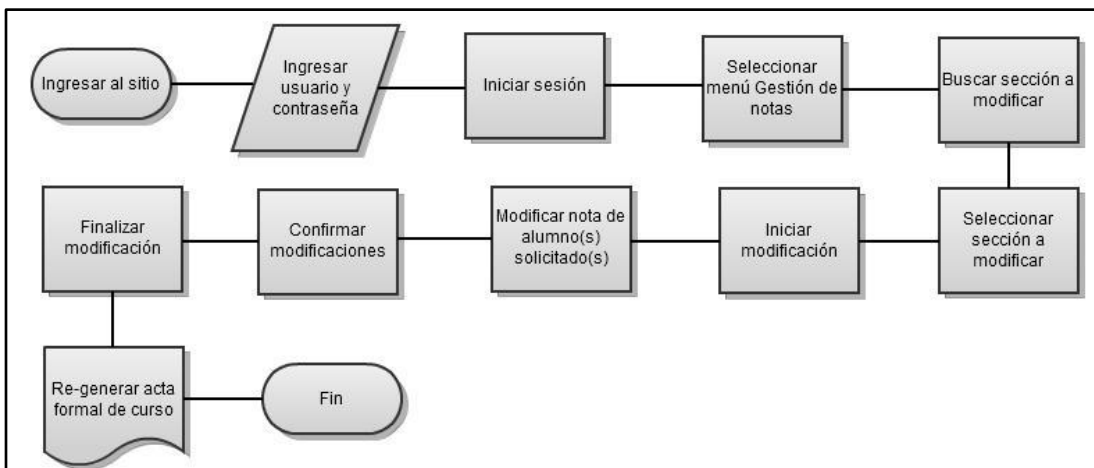
El diagrama del proceso de ingreso de notas desde la perspectiva del catedrático se representa en la figura 8, mientras que el proceso desde la perspectiva del personal administrativo se representa en la figura 9.

Figura 8. **Proceso de ingreso de notas. Perspectiva de catedrático**



Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Proceso de ingreso de notas. Perspectiva de personal**



Fuente: elaboración propia.



Para completar el proceso, se diseñó un acta formal de curso, la cual contempla los datos de la asignatura, el listado de estudiantes asignados y su respectiva nota final. A esta se le incluye un espacio para que el catedrático la firme, dando un carácter más formal y legal al momento de entregar las notas a la institución por parte del catedrático.

Se anexa a este trabajo un formato de acta de curso, donde se muestran los datos y márgenes correspondientes, que deberá tener al momento de la impresión del acta.

En el desarrollo del proyecto, no sólo se diseñó el formato del acta, sino también se genera cuando el docente ingresa las notas correspondientes, también teniendo opción a reimprimirla cuando lo solicite al personal de la institución a la que pertenece.

### **2.3.3. Modificaciones a la estructura original**

Durante el proceso de reanálisis se encontraron variaciones en los requerimientos, lo que obligó a realizar cambios en la programación que había sido iniciada y que era completamente independiente del módulo de asignación. También se realizaron cambios dentro del modelo de la base de datos, lo que condujo a la reestructuración y creación de una nueva base.

Entre esos cambios estuvo el manejo de estados utilizando catálogos para los mismos, creando tablas individuales que estarían relacionadas con las tablas que contendrían los datos. Por ejemplo, manejo de estados de secciones, estados de asignaciones, para verificar si estaban activos o inactivos, así como determinar si algunos cursos han finalizado.

Otro cambio significativo fue a nivel de funciones de bases de datos. Al inicio de este proyecto existían funciones en PL/SQL hechas para manejo de registro de usuarios, modificación de datos, gestión de cursos, que tuvieron que ser modificadas para poder soportar el nuevo modelo de base de datos y que no se viera afectada la interfaz de usuario que ya se había propuesto.

Para poder cumplir con los requerimientos que fueron hechos en el reanálisis, hubo un cambio importante dentro del módulo de gestión de cursos. Anteriormente se tenía una tabla con la lista de los cursos disponibles, sin embargo, se detectó que era necesario un cambio y relacionar los cursos en sus respectivas instituciones, dando lugar a que un curso se pudiera impartir en más de una institución o que se trasladara a otra.

Para lo antes descrito se creó una nueva relación llamada *TbInstitutionCourse*, que contendría los datos del curso, la institución a la que pertenece, sección, cupo máximo, semestre y año en el que se impartiría y su estado para determinar si está en tiempo de asignación, en curso o completado.

Por la creación de esa tabla en la base de datos, también hubo que realizar un nuevo submódulo que no había sido tomado en cuenta en la planificación cuyo objetivo era la definición de los datos requeridos por parte del personal administrativo de las instituciones y dejar las secciones listas para poder asignárseles un horario y costo posteriormente, así como la posibilidad de activar o desactivar una sección.

La relación entre el horario y el módulo de asignación y el cambio requerido en el módulo de gestión de cursos, es que el listado de los cursos para asignación tendría que ser extraído de la tabla horario y saber cuáles estaban listos para asignación y saber su respectivo cupo y costo.

#### **2.3.4. Arquitectura de la solución**

El sistema completo fue concebido como un sitio *web* donde se gestionarían los cursos y asignaciones tanto de SAE/SAP como de ITCOE. Por ello, la arquitectura utilizada es la arquitectura de un sitio *web*.

El sistema, como tal, tiene un modelo definido de tres capas, o Modelo Vista Controlador (MVC). En la figura 1 se muestra el diagrama general de la arquitectura del sistema.

##### **2.3.4.1. Lenguaje de programación PHP**

PHP (acrónimo de PHP: *Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para desarrollo *web* y que puede ser incrustado en HTML.

Lo que distingue a PHP de algo lado-cliente como *Javascript*, es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá los resultados de ejecutar el *script*, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha producido el resultado recibido. El servidor *web* puede ser incluso configurado para que procese todos los archivos HTML con PHP y entonces no hay manera que los usuarios puedan saber lo que se ejecuta detrás de lo que es visible (1).

##### **2.3.4.2. JavaScript**

*JavaScript* es un lenguaje interpretado y posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en *Web*, ya que son los navegadores que se utilizan para navegar por ella los que interpretan y ejecutan los programas escritos en *JavaScript*.

De esta forma, se pueden enviar documentos a través de la *Web* que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas (2).

#### **2.3.4.3. *JQuery***

*JQuery* es una biblioteca de *JavaScript* rápida y concisa que simplifica el recorrido de documentos HTML, manejo de eventos, animación, y las interacciones Ajax para el desarrollo *web* ágil. *JQuery* está diseñado para cambiar la forma en que se codifica *JavaScript* (3).

#### **2.3.4.4. *PostgreSQL***

*PostgreSQL* es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y código libre. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado.

*PostgreSQL* utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando (4).

### **2.4. Costos del proyecto**

Haciendo una estimación aproximada, tomando en cuenta el costo de los servicios profesionales, material utilizado y tecnología necesaria para realizar el proyecto; se dividió el costo total del proyecto en varios rubros, mostrados en la tabla I.

Tabla I. **Costo estimado del proyecto**

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Computadora personal	1	Q. 5 500,00	Q 5 500,00
Dispositivo de almacenamiento masivo	1	Q. 200,00	Q. 200,00
Resma de papel bond tamaño carta	1	Q. 40,00	Q. 40,00
Insumos de impresora	4	Q. 200,00	Q 800,00
Servicio de Internet mensual	6	Q. 450,00	Q. 2 700,00
Servicio profesional por día	120	Q. 400,00	Q. 48 000,00
Imprevistos		Q. 2 500,00	Q. 2 500,00
<b>Costo Total</b>			<b>Q. 57 240,00</b>

Fuente: elaboración propia.

## **2.5. Beneficios del proyecto**

Tomando como base los objetivos propuestos al inicio del proyecto, se puede concluir que los beneficios que este proyecto aportará son los siguientes:

- Optimización en el proceso de asignación de cursos en ITCOE y SAE/SAP, tanto hacia los alumnos como al personal encargado en ambas instituciones.
- Creación de una plataforma para los docentes en la cual puedan ingresar las notas de sus asignaturas.

- Persistencia de la información de los estudiantes.
- Modernización tanto del proceso como de la tecnología utilizada para llevar control de asignaciones e ingreso de notas.
- Plasmar un diseño de acta para control documental de las notas de cada curso, formalizando el proceso de entregar cuentas de las asignaturas y evitar anomalías e irregularidades.
- Definición de un proceso convergente para la administración de cursos, buscando la mejora y la optimización de los procesos.

### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

#### **3.1. Capacitación propuesta**

La capacitación propuesta para dar a conocer a los usuarios el funcionamiento del módulo desarrollado, se basa en la realización de manuales de usuario, de tal manera que se posea un centro de información persistente y legible en cualquier momento que se requiera.

También se basa en material gráfico realizado con el fin de facilitar el aprendizaje por parte del usuario final, tomando en cuenta el nivel de conocimiento informático de cualquier usuario final que pueda llegar a utilizar el sistema. Esto, dado que el alcance es bastante amplio por el hecho de ir dirigido tanto a estudiantes regulares de la Facultad de Ingeniería, estudiantes de otras facultades y público en general.

De manera general, el proceso de capacitación deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Dar a conocer el sistema a los usuarios finales.
- Explicar el proceso completo de todas las funcionalidades, para asegurar el correcto funcionamiento del sistema y obtener la respuesta esperada.
- Modificar la percepción de los usuarios hacia un nuevo sistema, teniendo en cuenta la tendencia natural de resistencia al cambio y a las nuevas tecnologías.

- Crear conciencia al usuario que el uso del nuevo sistema mejorará el rendimiento del trabajo que tenga asignado.
- Proveer material de apoyo para ser consultado en cualquier momento por los usuarios, ante la duda de cómo utilizar el sistema, así como el procedimiento a seguir para realizar correctamente el trabajo solicitado.

### **3.1.1. Capacitaciones**

Las capacitaciones propuestas para el presente trabajo incluyen varias actividades, de tal forma que se cubra de la mejor forma posible todos los aspectos a ser incluidos en el proceso enseñanza-aprendizaje, así como incluir a todos los actores involucrados en el uso del módulo.

A continuación se describen las actividades que se propusieron para la capacitación de usuarios.

#### **3.1.1.1. Presentación de las funcionalidades**

La presentación oficial de las funcionalidades contempla una reunión inicial, para dar una inducción al sistema. También toma en cuenta presentación de beneficios, cómo se optimiza el proceso, entre otros aspectos a presentar.

Dicha reunión cuenta con la asistencia de las autoridades y encargados de instituciones, personal administrativo. El objetivo es dar a conocer la nueva forma de realizar los procesos a través de un sistema automatizado.



### **3.1.1.2. Capacitación directa**

La capacitación directa incluye al personal administrativo y docente. Dada la inducción inicial, se conoce ya el sistema y se pasa al siguiente paso que es la muestra y demostración de las funcionalidades en tiempo real. Esto pretende enseñar a través del ejemplo y de casos hipotéticos, para hacer saber al usuario cómo proceder al utilizar el sistema.

### **3.1.1.3. Capacitación indirecta**

Dado que es un sistema que será abierto al público en general, no se puede hacer una capacitación masiva o única, y tampoco es posible saber cuántas personas lo utilizarán en el futuro. La capacitación se hará por medio de manuales de usuario, mostrando el proceso completo de lo que tienen que realizar dentro del sistema y qué opciones tendrán a su disposición.

### **3.1.1.4. Soporte**

Se determinó dar un tiempo de soporte de un mes. Durante este tiempo, el objetivo es atender dudas y resolver inconvenientes que ameriten atención directa por parte del desarrollador del módulo.

## **3.2. Material elaborado**

El documento elaborado para la capacitación de los usuarios finales del sistema, consta de un manual de usuario elaborado con las instrucciones generales de uso del sistema. Dicho manual se puede leer a continuación.

### **3.2.1. Manual de usuario**

El módulo de asignación de notas comprende las siguientes funcionalidades dentro del sistema de gestión de cursos:

- Asignación de cursos por parte del estudiante.
- Modificación y confirmación de asignaciones por parte de la secretaria y personal docente.
- Ingreso de notas de asignatura por parte del docente.
- Impresión de actas oficiales por curso.
- Modificación de actas por parte del personal administrativo y secretaria.

En el presente módulo se distinguen tres roles que utilizarán el sistema:

- Estudiante: el estudiante será el usuario que podrá asignarse cursos en un semestre y año, así como en una sección específica.
- Docente: el encargado de impartir los cursos, en el sistema se encargará de publicar las notas de su asignatura.
- Secretaria: encargada de confirmar las asignaciones de los cursos que tienen un costo y de modificar dichas asignaciones si se necesitara, así como modificar las notas de una asignatura específica.

- Administrador: usuarios de nivel superior, capaces de hacer cambios en asignaciones y actas oficiales sólo de ser muy necesario o en casos de particular atención.

### **3.2.1.1. Ingreso al sistema**

Antes de poder realizar cualquier acción, se necesita ingresar al sistema con las credenciales brindadas. Cuando un usuario se registre, obtendrá un nombre de usuario, que será específicamente el correo electrónico ingresado y una contraseña de seguridad para el ingreso.

Para poder ingresar al sistema es necesario ejecutar un navegador de *Internet*. Se recomienda el uso de navegadores como *Mozilla Firefox*, *Google Chrome* u *Opera*. Asimismo, se recomienda evitar el uso de *Microsoft Internet Explorer*, pues dicho navegador utiliza sus propios estándares y no se garantiza el correcto funcionamiento del sistema.

En la página principal del sistema, ingresar los siguientes datos:

- Nombre de usuario (1)
- Contraseña (2)

A continuación oprimir el botón ingresar (3) y si las credenciales son las correctas permitirá ingresar al menú principal. La figura 10 muestra gráficamente el ingreso al sistema.

Figura 10. **Ingreso al sistema**



Fuente: página de ingreso al sistema de gestión de cursos.

### 3.2.1.2. **Asignación de cursos**

La asignación de cursos permitirá al usuario estudiante asignarse los cursos deseados en un semestre y año determinado.

Para poder asignarse cursos dentro del sistema, deberá seguir los siguientes pasos:

- Ingresar desde el menú principal al submenú asignación (1).
- Cuando se expanda el menú anteriormente mencionado, se seleccionará la opción asignación de cursos (2).

- Luego aparecerá la pantalla de selección de institución (3) en la cual deberá seleccionar la institución a la cual pertenece el (los) curso(s) que desea asignarse.

Al seleccionar una institución, deberá aparecer resaltada con color amarillo. A continuación oprima el botón asignar cursos (4). Ver figura 11.

Figura 11. **Asignación de cursos (I)**



Fuente: página de asignación de cursos.

Al ingresar a la institución seleccionada, aparecerá un listado de cursos que podrá asignarse (1). Dentro de este listado, aparecerán únicamente los cursos que tenga autorizados llevar.

Nota importante: si no ha aprobado los requisitos de un curso determinado, éste no aparecerá dentro del listado. Tampoco aparecerán las secciones de los cursos que ya fueron asignados en ese semestre y año.

Dentro de este listado deberá seleccionar las secciones que desea cursar, observando cuidadosamente la sección, catedrático, fecha de inicio y fin, así como semestre y año para seleccionar correctamente el curso. Al finalizar la selección de curso(s), oprimir el botón asignar cursos (2). Ver figura 12.

Figura 12. **Asignación de cursos (II)**

**Asignación de cursos**

Seleccione los cursos que desea asignarse:

Código	Curso	Sección	Catedrático	Vigencia	Semestre	Año
1	PROGRAMACION1	B	Pablo Sergio Romero Véliz	07/may/2012 al 10/jun/2012	1	2012
1	PROGRAMACION1	C	Pablo Sergio Romero Véliz	17/may/2012 al 15/ago/2012	1	2012
4	PL/SQL	A	Pablo Sergio Romero Véliz	01/may/2012 al 15/ago/2012	1	2012

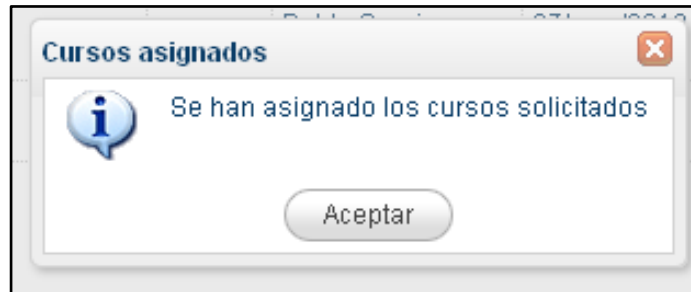
Asignar Cursos Cancelar

Fuente: página de asignación de cursos.

Al finalizar de asignar cursos, puede haber dos resultados distintos:

El primer caso se dará si el curso seleccionado no tiene costo alguno. Quedará asignado automáticamente y aparecerá un mensaje de confirmación. Ver figura 13.

Figura 13. **Mensaje para cursos sin costo**

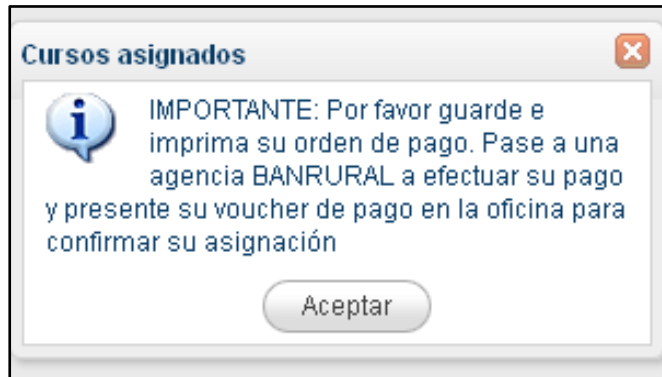


Fuente: mensaje de confirmación de asignación de cursos sin costo.

El segundo caso es que uno o más cursos seleccionados tengan un costo. Para este caso, aparecerá un mensaje dando instrucciones sobre cómo realizar el pago. Si este fuera el caso, se generará una boleta de pago, que deberá presentar en el banco indicado, para hacer el depósito en la cuenta indicada en la boleta. Ver figura 14.

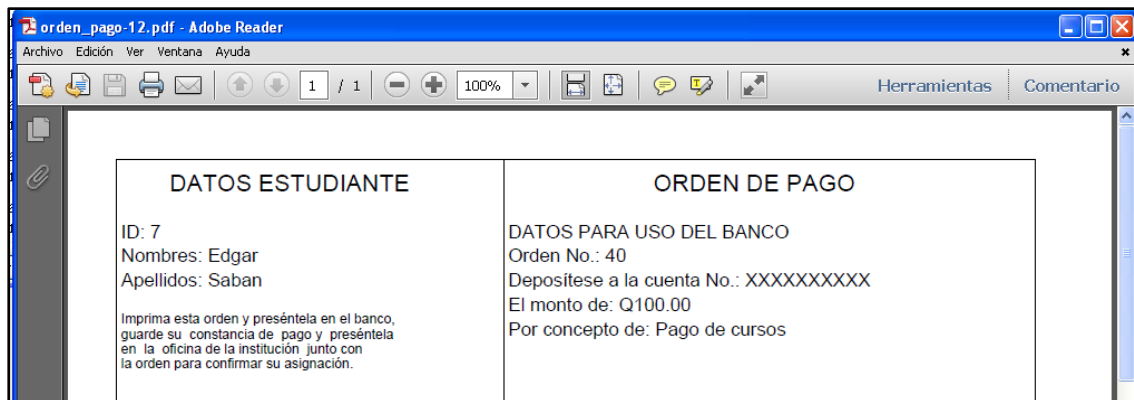
En el banco le entregarán una constancia de depósito que deberá guardar y presentar junto con la orden de pago (ver figura 15) en la oficina de la institución en donde se asignó los cursos, para que se le confirme la asignación. Es importante presentar ambos documentos e ir a confirmar la asignación, de lo contrario no contará la asignación y quedará marcado como pendiente.

Figura 14. Mensaje para cursos con costo



Fuente: mensaje de confirmación de asignación de cursos con costo

Figura 15. Ejemplo de orden de pago



Fuente: vista de orden de pago desde Adobe Reader.



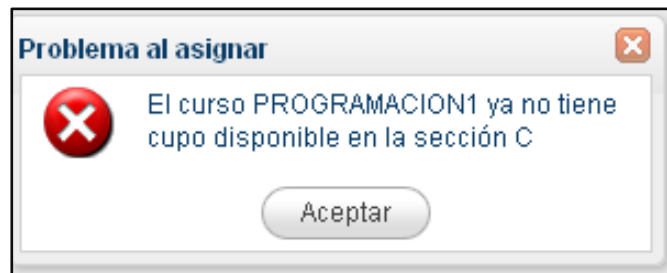
### 3.2.1.3. Posibles problemas para asignación

Existe una variedad de circunstancias la cual no le permitirá obtener la respuesta esperada por parte del sistema. A continuación se lista una serie de problemas y su posible solución.

#### 3.2.1.3.1. Cupo lleno en un curso

Es posible que un curso aparezca como disponible para asignación, pero en el proceso de asignación la sección se haya llenado y no se pueda asignar el curso. Si este fuera el caso aparecerá un mensaje indicando el problema y no procederá la asignación. Ver figura 16.

Figura 16. Mensaje de cupo lleno



Fuente: mensaje de cupo lleno en un curso de ejemplo.

Solución: buscar otra sección que tenga cupo y volver al proceso de asignación de nuevo.

#### **3.2.1.3.2. Selección errónea de curso**

Existe la posibilidad de cometer una equivocación en la selección de una sección, asignándose a un curso o sección no deseados. En este caso, no existe una modificación de asignaciones por parte del estudiante.

Solución: acudir a la oficina de la institución a pedir una modificación de asignación. Si el curso tuviera un costo distinto al seleccionado, se imprimirá una nueva orden de pago, con la diferencia entre ambos cursos. Es decir, se tendrán que presentar dos ordenes de pago para confirmar la asignación, una conteniendo el monto original y la otra el monto de diferencia para ajustar el monto solicitado. Si el costo fuera el mismo, se utilizará la boleta original para realizar el pago.

Si el curso no tiene ningún costo, la modificación se hará automáticamente sin solicitar una orden de pago.

#### **3.2.1.3.3. Curso deseado no aparece en la lista**

Si este fuera el caso, confirmando que la sección se encuentra abierta y disponible, el problema se encuentra en la aprobación de prerequisites. Es posible que el curso deseado tenga prerequisites por aprobar, por lo cual si no se han aprobado los cursos requisitos aún, el curso no aparecerá como disponible en el listado.

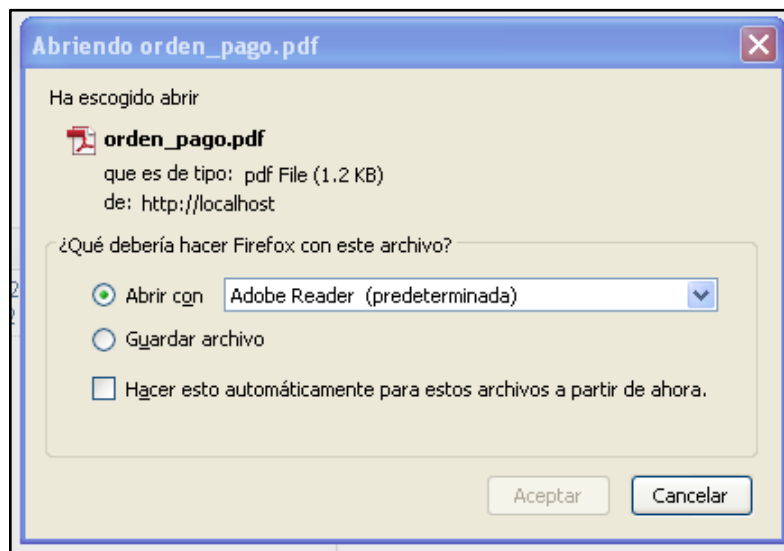
Solución: aprobar primero los cursos prerequisite para poder asignar dicho curso.

### 3.2.1.3.4. Generación errónea de orden de pago

Para poder imprimir una orden de pago, es necesario contar con un programa que pueda abrir archivos en formato PDF. Se recomienda utilizar el *Adobe Reader* para su visualización y posterior impresión.

Solución: instalar *software* que soporte un formato de archivos PDF y reimprimir la orden. Cuando se tenga un programa lector de archivos, en el navegador tendrá que aparecer un diálogo de descargas similar al de la figura 17.

Figura 17. Diálogo de apertura de orden de pago



Fuente: diálogo de apertura de archivos PDF en *Mozilla Firefox*.

### 3.2.1.3.5. Reimpresión de orden

Puede que por algún motivo sea necesario reimprimir una orden de pago. Puede deberse a un problema con el navegador de *Internet*, con el *software* de archivos PDF o extravío. Para poder imprimir de nuevo una orden de pago deberá realizar lo siguiente:

- Ingresar al menú de asignación (1).
- Luego, seleccionar la opción reimprimir orden de pago (2) donde aparecerá un historial de ordenes generadas (3).
- Basado en la fecha de generación, número de orden y monto, seleccionar la orden deseada. Ver figura 18.
- Oprimir el botón reimprimir (4).

Figura 18. Reimpresión de orden de pago

The screenshot displays a web application interface for reissuing a payment order. On the left, a sidebar menu for 'FACULTAD DE INGENIERÍA' contains several options, with 'Asignación' (1) and 'Reimprimir orden de pago' (2) highlighted. The main content area is titled 'Reimpresión de orden de pago' and features a 'Seleccione una orden de pago a imprimir' section. This section includes a 'Listado de órdenes de pago' (3) table and a 'Reimprimir' button (4).

Orden de pago No.	Monto	Fecha de generación
40	100.00	18/mar/2012
38	100.00	06/mar/2012

Fuente: página de reimpresión de pago.

#### **3.2.1.4. Confirmación y modificación de asignación**

La modificación de asignaciones, permitirá al personal con el rol de secretaria, o en casos que requieren especial atención el rol de personal administrativo, modificar una asignación si un estudiante así lo requiere.

Estos casos se pueden deber a que el estudiante se equivocó de curso o sección, o por motivos de horario necesite hacer un cambio de sección.

La confirmación de asignación, es el último paso en el proceso de asignación de cursos que tienen un costo asociado, para los cuales el estudiante tuvo que haber seleccionado en el sistema, generado su orden de pago y haber realizado el mismo en la agencia bancaria. En estos casos, el estudiante deberá acudir a la oficina con la orden de pago impresa, así como su comprobante de depósito bancario para poder demostrar su pago.

Para poder realizar una modificación o una confirmación de asignación, el estudiante se debe presentar con los datos del curso al cual se ha asignado. En el caso de que el curso tuviera un costo, deberá presentar su respectiva orden de pago.

El proceso de selección de sección se explica en los siguientes pasos:

- En el menú principal, seleccione la opción asignación (1).
- Dentro del submenú, seleccionar la opción asignación de cursos (2).
- Posteriormente, deberá seleccionar la institución a la cual pertenece el curso a modificar dentro del listado de instituciones (3).

- Al seleccionar la institución, oprima el botón seleccionar. Ver figura 19.

Figura 19. **Confirmación/modificación de asignación (I)**



Fuente: página de asignación de cursos.

Luego de haber seleccionado la institución, aparecerá un listado con las secciones disponibles a modificar (1). Para poder realizar la búsqueda del estudiante hay dos opciones:

- Búsqueda por listado de curso y sección: el estudiante acude a la oficina dando los datos del curso al que se asignó y los datos del curso o sección al cual quiere cambiarse.
- Búsqueda por número de orden: el estudiante acude con su orden de pago impresa, la cual tiene un número asignado y sobre el cual se podrá realizar la búsqueda, oprimiendo el botón buscar por No. de orden.

Vea la figura 20 como referencia a la modificación/confirmación.

Figura 20. **Confirmación/modificación de asignación (II)**

**Asignación de cursos**

Seleccione los cursos en los que va a asignar:

Código	Curso	Sección	Catedrático	Vigencia	Semestre	Año
4	PL/SQL	A	Pablo Sergio Romero Véliz	01/may/2012 al 15/ago/2012	1	2012
1	PROGRAMACION1	C	Pablo Sergio Romero Véliz	17/may/2012 al 15/ago/2012	1	2012
1	PROGRAMACION1	B	Pablo Sergio Romero Véliz	07/may/2012 al 10/jun/2012	1	2012
1	PROGRAMACION1	A	Pablo Sergio Romero Véliz	07/may/2012 al 10/may/2012	1	2012

Fuente: página de asignación de cursos.

### 3.2.1.4.1. Búsqueda por curso y sección

Para buscar el estudiante por selección directa de sección, siga los pasos a continuación descritos:

- Seleccione una sección dentro del listado y oprima el botón cargar Listado.
- Se cargará el listado de estudiantes asignados a dicha sección, ordenados por apellido (1).
- En un apartado de la lista, se mostrará el estado de la asignación de cada estudiante de la sección, marcado como pendiente, para los que aún no han pagado y confirmado su asignación, y confirmado para los que ya han completado el proceso (2).

- Seleccione el estudiante al cual desea modificar o confirmar. Ver figura 21.

Figura 21. Selección de estudiante por curso y sección

ID	Transacción	Apellidos	Nombres	Estado
3	28	Miranda Miralles	Carolina Carolina	ASIGNADO
2	19	Romero	Pablo	PENDIENTE
4	37	rosales	Benjamin	PENDIENTE
7	40	Saban	E	PENDIENTE

Fuente: página de selección de estudiante para asignación.

### 3.2.1.4.2. Búsqueda por número de orden

Para buscar un estudiante por número de orden deberá realizar lo siguiente:

- Una vez seleccionada la opción buscar por No. de orden, aparecerá un cuadro de búsqueda (1) donde deberá ingresar el número de orden que el estudiante presentará impreso.
- Al ingresar el número de orden, deberá oprimir el botón buscar (2).



- Si el número de orden es el correcto, aparecerá un listado con los cursos asociados a ese número de orden, y los cursos que tienen costo y no han sido pagados aparecerán con estado pendiente (3).
- Verificando que el nombre del estudiante y la sección estén correctas, puede seleccionarlo. Ver figura 22.

Figura 22. **Selección de estudiante por número de orden**

**Asignación de cursos**

Ingrese No. Orden: 19 1 2 Buscar 3 Modificar Asignar Poner como pendiente

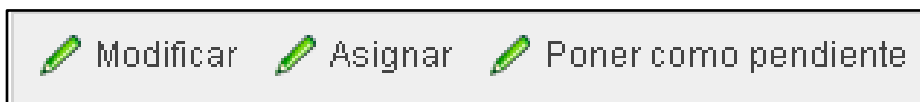
Estudiante	Nombre	Sección	Semestre	Año	Estado
Pablo Romero	PROGRAMACION1	B	1	2012	PENDIENTE

Fuente: página de selección de estudiante para asignación.

En cualquiera de las dos posibles selecciones anteriormente descritas, notará que hay una barra de herramientas con tres opciones (ver figura 23):

- **Modificar:** para modificar el curso y/o sección seleccionado.
- **Asignar:** para confirmar la asignación del estudiante en el curso y sección seleccionado.
- **Poner como pendiente:** para volver a estado “Pendiente” en el caso de algún error y que sea necesario revertir el proceso.

Figura 23. **Opciones de barra de herramientas**



Fuente: página de confirmación/modificación de asignación.

#### **3.2.1.4.3. Modificar una asignación**

Luego de haber seleccionado un estudiante, curso y sección con cualquiera de los dos métodos antes descritos, puede proceder a realizar una modificación como se describe a continuación:

- Oprima el botón modificar. Aparecerá un diálogo, en la parte superior aparecerá el curso que se ha asignado (1) y en la parte inferior una lista con los cursos que el estudiante puede asignarse y están disponibles (2).
- Seleccione el nuevo curso y la nueva sección a la cual desea realizar el cambio y presione el botón asignar (3). Vea la figura 24.

Nota importante: al realizar una modificación de asignación, hará las mismas validaciones que se hacen en la asignación de cursos por parte de los estudiantes. Esto quiere decir que hará una verificación de prerequisites, control de cupos y control de costos. Verifique el apartado asignación de cursos de este manual por si ocurre algún problema con la modificación de asignación.

Figura 24. **Modificación de asignación**

Modificar asignación					
Sección a cambiar:					
ID	Curso	Sección	Semestre	Año	
1	PROGRAMACION1	B	1	2012	

Modificar por:					
Curso	Sección	Catedrático	Vigencia	Semestre	Año
PROGRAMACION1	A	Pablo Sergio Romero Véliz	07/may/2012 al 10/may/2012	1	2012
PROGRAMACION1	B	Pablo Sergio Romero Véliz	07/may/2012 al 10/jun/2012	1	2012
PROGRAMACION1	C	Pablo Sergio Romero Véliz	17/may/2012 al 15/aug/2012	1	2012
PL/SQL	A	Pablo Sergio Romero Véliz	01/may/2012 al 15/aug/2012	1	2012

Asignar Cancelar

Fuente: página de modificación de asignación.

Nota importante: si al realizar una modificación en la asignación de un estudiante, se cambia a un nuevo curso o sección y este tiene un costo mayor al anteriormente asignado, se generará una nueva orden de pago con la diferencia entre ambos cursos, teniendo el estudiante que pagar el costo completo del curso al cual se le trasladó. Si el costo fuese menor, no habrá ningún tipo de reintegro al estudiante y se realizará el traslado sin ningún problema.

### 3.2.1.4.4. Confirmación de asignación

Luego de haber seleccionado un curso, sección y estudiante con cualquiera de los métodos anteriormente mencionados, puede confirmar una asignación de la siguiente manera (ver figura 25):

- Oprima el botón asignar (1).
- Confirmar que el estado de la asignación del estudiante cambió de pendiente a asignado (2).

Figura 25. Confirmación de asignación

ID	Transacción	Apellidos	Nombres	Estado
3	28	Miranda Miralles	Carolina Carolina	ASIGNADO
2	19	Romero	Pablo	PENDIENTE
4	37	rosales	Benjamin	PENDIENTE
7	40	Saban	Espino	PENDIENTE

Fuente: página de confirmación de asignación.

Nota importante: si se cometiese un error al seleccionar el estudiante o curso y sección equivocados, puede revertirse el proceso oprimiendo el botón marcar como pendiente, regresando de nuevo a un estado pendiente.

### 3.2.1.5. Ingreso de notas

El ingreso de notas permitirá al usuario docente, ingresar las notas de la asignatura que haya tenido a su cargo y que haya finalizado. Dichas notas se publicarán para ser consultadas por los estudiantes posteriormente.

Para poder ingresar notas de un curso deberá seguir las siguientes instrucciones (ver figura 26):

- En el menú principal, seleccionar la opción administración (1).
- En el submenú desplegado, seleccione la opción gestionar notas (2). Aparecerá un listado con los cursos que haya tenido a cargo y que aún no tiene notas ingresadas (3).
- Seleccione de la lista el curso y sección al cual desea ingresar notas y oprima el botón ingresar notas (4).

Figura 26. Ingreso de notas (I)

The screenshot shows a web interface for 'Control de notas' at the 'FACULTAD DE INGENIERÍA'. On the left is a navigation menu with 'Administración' (1), 'Modificar Perfil', 'Gestionar Notas' (2), and 'Asignación'. The main area displays a table of courses with columns for 'Institución', 'Curso', 'Sección', 'Semestre', and 'Año'. A message at the top says 'Por favor seleccione la sección a la cual desea ingresar notas' (3). A button labeled 'Ingresar Notas' (4) is positioned above the table.

Institución	Curso	Sección	Semestre	Año
ITCOE	PROGRAMACION1	A	1	2012
ITCOE	PL/SQL	A	1	2012
ITCOE	JAVA INTERMEDIO	A	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	B	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	C	1	2012

Fuente: página de ingreso de notas.

Al seleccionar un curso y sección, se cargará el listado de los estudiantes asignados. A continuación se realiza lo siguiente:

- Verificar que se ha ingresado al curso y sección correctos.
- Oprimir el botón iniciar ingreso (1) para poder habilitar el ingreso de las notas. Al oprimir el botón mencionado, se habilitará la edición de cuadros de texto en la parte derecha del listado (2).
- Ingresar las notas del curso para cada estudiante. El listado se encuentra ordenado por apellido.
- Al finalizar el ingreso de notas, oprima el botón ingresar (3) y se mostrará un diálogo para confirmar el ingreso correcto. Las notas habrán sido ingresadas y el curso y sección no aparecerá en el listado de pendientes de ingreso de notas. Ver figura 27.

Al finalizar de ingresar las notas, aparecerá un mensaje de notas ingresadas. Asimismo el sistema generará un acta la cual deberá ser impresa, firmada y llevada a la oficina para control de notas.

Nota importante: para poder ver el acta e imprimirla, deberá contar con un *software* que pueda leer archivos con formato PDF. Se recomienda la instalación de *Adobe Reader* para su correcto funcionamiento.

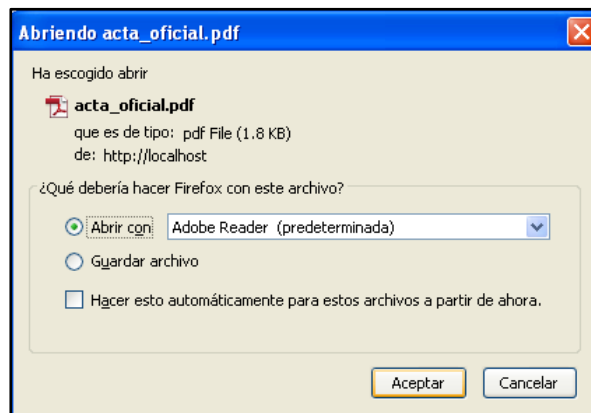
Al generar el acta, aparecerá un diálogo similar al mostrado en la figura 28, dando la opción a guardar el archivo.

Figura 27. Ingreso de notas (II)

ID	Apellidos	Nombres	Nota
3	Morales Morales	Carolina Carolina	61
2	Romero	Pablo	70
4	rosales	Benjamin	35
7	Saban	Elmer	73

Fuente: página de ingreso de notas.

Figura 28. Diálogo de apertura de archivo de acta



Fuente: diálogo de apertura de archivo PDF en *Mozilla Firefox*.

### **3.2.1.6. Posibles problemas al ingresar notas**

Es posible que existan inconvenientes al momento de ingresar notas de un curso. A continuación se plantean casos puntuales y su respectiva solución.

#### **3.2.1.6.1. Error seleccionando curso o sección**

Cuando se selecciona la opción de ingreso de notas, aparece un listado con los cursos y secciones que se tienen o tuvieron a cargo, dando opción a ingresar notas para ese curso. Existe la posibilidad de equivocarse en dicha selección y cargar el listado de otro curso o sección necesitando seleccionar la sección correcta.

Solución: cancelar el ingreso oprimiendo el botón salir. El sistema redireccionará de nuevo al listado de secciones para seleccionar la correcta.

#### **3.2.1.6.2. Error en el ingreso de notas**

Es común el cometer errores en el ingreso de datos a un formulario. Por ejemplo, si bien el sistema ordena por apellidos a los estudiantes, puede haber una equivocación en el ingreso de un estudiante y cambiar las notas del resto de alumnos. Si no se llegase a notar el error al momento del ingreso y se envían los datos erróneos, habrá un problema y tendrá que ingresarse los datos correctos.

Solución: acudir a la oficina a solicitar una modificación de notas y reimprimir el acta para firmarla de nuevo.



### **3.2.1.6.3. El sistema no generó correctamente el acta**

Para poder imprimir un acta de curso, es necesario contar con un programa que pueda abrir archivos en formato PDF. Se recomienda utilizar el *Adobe Reader* para su visualización y posterior impresión.

Solución: instalar *software* que soporte un formato de archivos PDF y reimprimir la orden. Cuando se tenga un programa lector de archivos, en el navegador tendrá que aparecer un diálogo similar al mostrado en la figura 28.

### **3.2.1.6.4. Es necesaria una reimpresión del acta de curso**

Puede que por algún motivo sea necesario reimprimir un acta. Puede deberse a un problema con el navegador de *Internet*, con el *software* de archivos PDF o extravío.

Solución: acudir a la oficina de la institución para solicitar una reimpresión de acta, la cual deberá firmar y entregar para control.

### **3.2.1.7. Modificación de notas**

La modificación de notas permitirá al personal con rol de secretaria, o personal administrativo en casos específicos, modificar las notas de un curso y sección específicos, requerido por un docente que se vea en la necesidad de realizar un cambio.

El docente deberá presentarse a la institución con los datos de la sección que está a su cargo.

Tocará al usuario correspondiente buscar dicha sección y realizar las modificaciones correspondientes, posteriormente se regenerará el acta de curso para ser firmada nuevamente y hacer constar los cambios.

Para poder realizar un cambio se requerirán las siguientes acciones:

- En el menú principal, seleccionar la opción administración (1).
- Seleccionar la opción gestionar notas (2).
- Ingresar los criterios de búsqueda (3) para poder encontrar la sección específica. Los datos que pueden ingresarse son: Institución, nombre de curso, semestre, año.
- Oprimir el botón buscar (4). Si se dejan los parámetros de búsqueda en blanco cargará todas las secciones hasta el momento creadas.
- Una vez cargadas las secciones según la búsqueda realizada, seleccionar la deseada y oprimir el botón modificar notas (5).

Se describe en la figura 29 el proceso de ingreso y selección de curso, sección para la modificación de notas finales.

Figura 29. **Modificación de notas (I)**

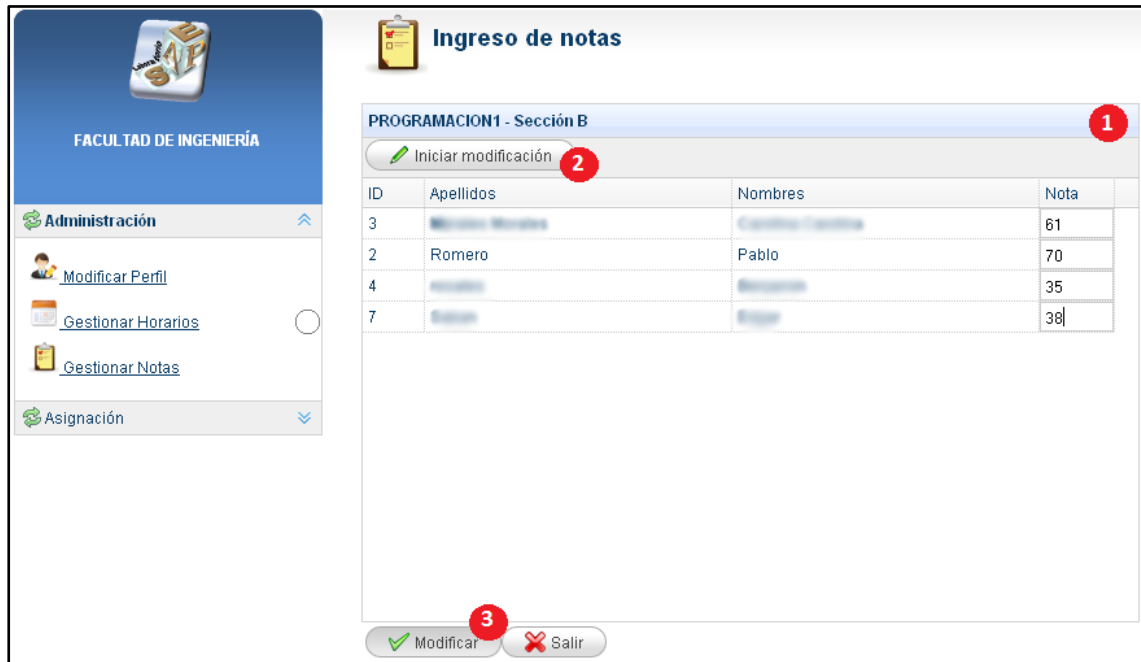
Institución	Curso	Sección	Semestre	Año
ITCOE	PROGRAMACION1	B	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	A	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	C	1	2012
SAESAP	WINDOWS XP	A	1	2012
ITCOE	JAVA INTERMEDIO	A	1	2012
ITCOE	PLUSQL	A	1	2012

Fuente: página de modificación de notas.

Después de haber seleccionado la sección a modificar, se cargará el listado con los alumnos asignados a la misma (1). Para poder realizar la modificación deberá hacer lo siguiente:

- Oprimir el botón iniciar modificación (2) y se habilitará un área de edición de las notas.
- Modificar los datos deseados.
- Al finalizar de ingresar los datos, oprimir el botón modificar (3).
- Confirmar los datos oprimiendo aceptar. Ver figura 30.

Figura 30. **Modificación de notas (II)**



Fuente: página de modificación de notas.

Al finalizar de ingresar las notas, aparecerá un mensaje de notas modificadas. Asimismo, el sistema generará un acta la cual deberá ser impresa y firmada por parte del docente.

Nota importante: para poder ver el acta e imprimirla, deberá contar con un software que pueda leer archivos con formato PDF. Se recomienda la instalación de *Adobe Reader* para su correcto funcionamiento.

Al generar el acta, aparecerá un diálogo similar al mostrado en la figura 28, dando la opción a guardar el archivo.

### 3.2.1.8. Reimprimir un acta de curso

La reimpresión de un acta estará a cargo del personal con rol secretaria, o si se requiere personal administrativo, y será requerido por el docente en caso de haber tenido problemas de impresión o extravío.

La reimpresión se hará seleccionando la sección del mismo modo en que se muestra en el apartado modificación de notas. Luego de haber cargado y seleccionado la sección deseada, oprima el botón imprimir acta (1). Ver Figura 31.

Figura 31. Reimpresión de acta



Institución	Curso	Sección	Semestre	Año
ITCOE	PROGRAMACION1	B	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	A	1	2012
ITCOE	PROGRAMACION1	C	1	2012
SAESAP	WINDOWS XP	A	1	2012
ITCOE	JAVA INTERMEDIO	A	1	2012
ITCOE	PL/SQL	A	1	2012

Fuente: página de reimpresión de actas.

Al oprimir el botón, tendrá que aparecer un diálogo similar al de la figura 28, que le permitirá guardar el archivo del acta e imprimirlo.



## CONCLUSIONES

1. Basado en la documentación existente y en toma de nuevos requerimientos, se logró realizar cambios sustanciales en el sistema concebido inicialmente. Principalmente en el modelo de datos, cuyos cambios permitieron soportar requerimientos hechos por la administración, así como permitir la implementación de nuevos, como adhesión de otras instituciones o departamentos, cursos a instituciones, nuevos prerequisites, entre otros.
2. El módulo presentado en este proyecto cubre la asignación en línea de los cursos por parte de los estudiantes. Asimismo, registro de usuarios en relación a su correo electrónico y la persistencia de información que se guardará en una base de datos dentro del servidor.
3. En este proyecto se contempla el control requerido de cupos. Con la colaboración del módulo de gestión de horarios, y dentro del módulo de gestión de curso-institución, se registra el cupo máximo de alumnos tanto por laboratorio como por sección, permitiendo así al módulo de asignaciones controlar cuántos alumnos puede tener un curso en una sección determinada y cuántos se encuentran ya asignados.

4. El personal docente cuenta ya con una plataforma para el ingreso de las notas de su asignatura a través de *Internet*. Con una interfaz amigable y sencilla, podrá ingresar la nota final de cada uno de los alumnos que tuvo a su cargo para la posterior publicación de notas. De este modo se evita intermediarios para la publicación de sus notas finales.
  
5. A través del módulo desarrollado en este proyecto se crea un acta formal de curso con el formato diseñado. El acta podrá ser impresa y firmada por los catedráticos para dar un carácter de formalidad a la presentación de sus notas, evitando especulaciones e irregularidades con las notas de cursos.



## RECOMENDACIONES

1. Para una posterior versión del presente sistema, se recomienda de manera muy enfática, una mejora en el proceso de pago de cursos con costo. Se recomienda el uso de *web services* para la comunicación directa con el banco. Esto optimizaría en gran medida el proceso de pago de cursos y confirmación de asignación, incluyendo también la posibilidad de realizar los pagos en línea, automatizando por completo el proceso de asignación y mejorando el sistema que se entrega.
2. A los usuarios del sistema se recomienda el uso de los navegadores *Mozilla Firefox* o *Google Chrome* para su ejecución. Se recomienda evitar el uso de *Microsoft Internet Explorer*, pues este último no sigue los estándares definidos y no se garantiza el correcto funcionamiento de los módulos que comprenden el sistema de gestión de cursos.
3. Por solicitud de las autoridades de las instituciones, dentro del sistema se puede manejar información de ambas, por ello se recomienda fortalecer las políticas de acceso a información y realizar un acuerdo de separación de funciones entre las mismas, respetando la jerarquía sin entorpecer el correcto funcionamiento del sistema.
4. Automatizar en mayor medida los procesos de gestión de cursos, facilitando el flujo de los procesos y evitar la burocratización de los mismos, por el bien común.

5. Implementar políticas de respaldo de datos para evitar la pérdida de información en caso de algún inconveniente con el servidor. La creación del sistema contempla un espacio físico y centralizado para el almacenamiento de la información, pero no asegura la recuperación de datos por fallos en los componentes físicos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. HEBERDEN, Dan. *jQuery documentation*. [en línea]  
<[http://docs.jquery.com/Main\\_Page](http://docs.jquery.com/Main_Page)> [Consulta: 25 de junio de 2012].
2. MARTÍNEZ, Rafael. *Sobre PostgreSQL*. [en línea]  
<[http://www.postgresql.org.es/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql)> [Consulta: 23 de junio de 2012].
3. OLSON, Phillip. *Manual de PHP*. [en línea]  
<<http://php.net/manual/es/index.php>> [Consulta: 25 de junio de 2012].
4. RIVAS, Víctor M. *Curso de JavaScript*. [en línea].  
<[http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js\\_intro.html#que\\_es](http://geneura.ugr.es/~victor/cursillos/javascript/js_intro.html#que_es)>  
[Consulta: 20 de junio de 2012].



## **APÉNDICES**



## **Apéndice 1. Cambios realizados a la base de datos**

A continuación, se describe de manera general, los cambios que tuvieron que hacerse a la base de datos, dado los nuevos requerimientos hechos al sistema y correcciones necesarias.

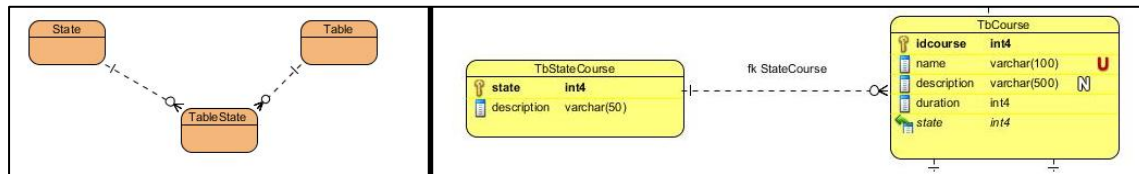
En primer lugar, se modificó el manejo de catálogos de estados. Dada la naturaleza del sistema, fue necesario crear estados para distintos elementos, como por ejemplo estados de acta, estados de usuario, entre otros.

Inicialmente, estaba diseñada una tabla que cumplía la función de un catálogo general de estados para el sistema; también había una tabla que contenía los nombres de tablas de la misma base de datos, y por último una tabla que contenía, a su vez, la relación entre el estados y las tablas que le correspondían a cada estado.

Lo anterior descrito no solo era innecesariamente complicado, sino presentaba un problema, pues los estados eran distintos para cada tabla y había que crear un nuevo estado y asociarlo a su respectiva tabla para realizar una modificación. Adicional a esto, no era conveniente guardar una tabla que contuviera los nombres de las tablas de la base de datos completa.

En la imagen que se muestra a continuación, se puede observar al lado izquierdo cómo se manejaba anteriormente de manera general los estados y a la derecha un ejemplo de una tabla que tiene un catálogo de estados.

Figura 32. Manejo de estados.



Fuente: elaboración propia.

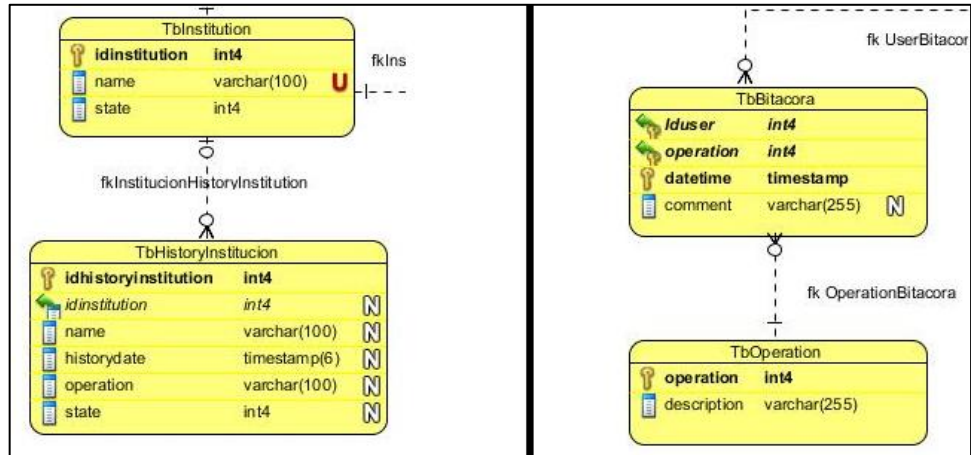
Otro cambio importante hecho a la base de datos, fue el suprimir tablas con el prefijo *history*. La idea original de utilizar dichas tablas, era para llevar un control sobre un historial de cambios hechos. Dicha idea era errónea, puesto que a un determinado número de tablas le hacía una relación a una tabla gemela, cuyo nombre era el mismo anteponiendo la palabra *history*, multiplicando de esa forma los datos de manera considerable.

En la siguiente imagen se muestra al lado izquierdo un ejemplo de tabla *history* utilizada anteriormente y al lado derecho cómo se resolvió dicho problema, creando una tabla que guarda la información en forma de bitácora y creando un catálogo de acciones. De este modo se registra qué hizo qué usuario y en las bitácoras propias del manejador de base de datos se verifican los datos que cambiaron.

Adicionalmente a estos cambios, se creó una nueva tabla que relaciona a un curso con una institución. Dicha tabla es útil para asignar una institución a un curso, puesto que originalmente sólo existía un catálogo de cursos, pero no estaban asignados a una institución, además de no tener declaradas secciones y cupos para cada una. Ver figura 34.

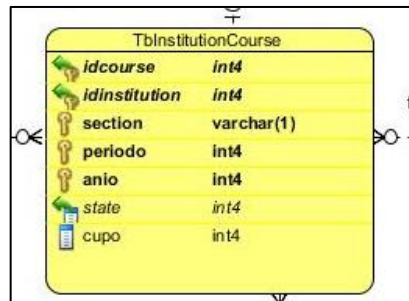


Figura 33. **Uso de bitácoras**



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Nueva tabla curso-institución**



Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Diseño de acta formal de curso

Figura 35. Diseño de acta de curso

No.	ID	Apellidos	Nombres	Nota Final
1.	153	Álvarez López	Karla María	63
2.	75	Arango Pérez	Carlos Andrés	70
3.	235	Contreras Sánchez	Carolina Alejandra	00
4.	33	Ramírez González	Alma Sofía	61
.				
.				
.				
.				
.				
.				
16.	69	Zabaleta García	Mario Alfredo	70

Institución: ITCoE  
Curso: 105 – Java Básico  
Sección: "A"  
Catedrático: Pablo Sergio Romero Véliz  
Ciclo: Primer semestre de 2012  
Fecha de ingreso: 01/03/2012

Alumnos inscritos: \_\_\_\_\_ 16 \_\_\_\_\_ Firma Catedrático: \_\_\_\_\_

Página 1 de 1

Fuente: elaboración propia