



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

**AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL  
CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Erick Gabriel Maldonado Ramón**

Asesorado por el Ing. Héctor Fernando Santos Juárez

Guatemala, junio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL  
CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ERICK GABRIEL MALDONADO RAMÓN**

ASESORADO POR EL ING. HÉCTOR FERNANDO SANTOS JUÁREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, JUNIO DE 2014

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	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

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

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL  
CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha 12 de marzo del 2013.



**Erick Gabriel Maldonado Ramón**



Ciudad de Guatemala, 23 de abril de 2014

Ing. Silvio José Rodríguez  
Coordinador de la Unidad de  
Prácticas de Ingeniería y E. P. S.  
Presente

Estimado Ing. Rodríguez:

De la manera más atenta y por este medio, informo a usted que, como Asesor y Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E. P. S.) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas **ERICK GABRIEL MALDONADO RAMÓN**, procedí a revisar el Informe Final de la Práctica de EPS, cuyo título es: **"AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

En tal virtud, doy dicho informe por **APROBADO** solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

  
Ing. Héctor Fernando Santos  
Asesor – Supervisor de E.P.S  
Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Héctor Fernando Santos Juárez  
Ing. en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 9886



Guatemala, 30 de abril de 2014.  
REF.EPS.DOC.527.04.2014.

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano .

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, **Erick Gabriel Maldonado Ramón** carné No. **200815488** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

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

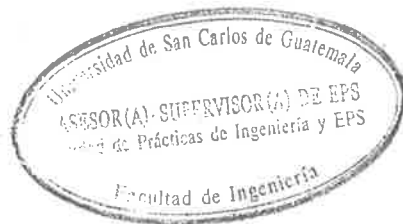
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

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

FFAPdM/RA





Guatemala, 30 de abril de 2014.  
REF.EPS.D.229.04.2014.

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 **AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Erick Gabriel Maldonado Ramón carné No. 200815488** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Héctor Santos Juárez 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 del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS



SJRS/ra



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

Guatemala, 14 de Mayo de 2014

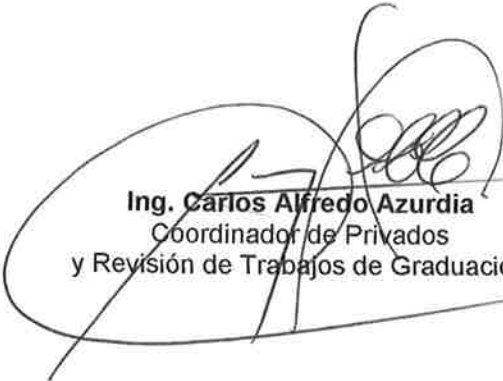
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ERICK GABRIEL MALDONADO RAMÓN**, carné **2008-15488**, titulado: **“AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, 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 INGENIERÍA  
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 "AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", realizado por el estudiante ERICK GABRIEL MALDONADO RAMÓN, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**"ID Y ENSEÑAR A TODOS"**




*Ing. Marlón Antonio Pérez Türk*  
*Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas*

*Guatemala, 19 de junio 2014*



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: **AUTOMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE NOTAS Y ACTAS EN EL CONTROL ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE PSICOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Erick Gabriel Maldonado Ramón** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, junio de 2014



/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por haberme permitido avanzar hasta este momento.
- Mis padres** Ariel Maldonado Calderón y Juana Ramón y Ramón, ya que gracias a su esfuerzo y dedicación pude seguir adelante. Su ejemplo me motivo a nunca rendirme.
- Mis hermanos** Marvin y Robin Maldonado, por estar ahí cuando los necesité y brindarme consejos a lo largo de la carrera.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Dios</b>	Por hacer todo esto posible.
<b>Mis compañeros</b>	Axel Mazariegos, Alejandro Mérida, Claudio Tzay, Gary Saldaña, José Juárez y Luis Dávila, por apoyarme a lo largo de la carrera.
<b>Mis padres</b>	Por ser un modelo a seguir, brindarme una maravillosa educación y enseñarme con su ejemplo qué es lo correcto.
<b>Mis hermanos</b>	Por brindarme su ayuda incondicional siempre que la necesité.
<b>Mi asesor</b>	Por haberme apoyado a lo largo de todo este proceso.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la empresa .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.1.1. Misión .....	3
1.1.1.2. Visión.....	3
1.1.1.3. Control académico.....	3
1.2. Identificación y priorización de las necesidades .....	4
1.2.1. Análisis FODA .....	4
1.2.1.1. Diagnóstico FODA.....	6
1.2.2. Proceso actual .....	6
1.2.2.1. Gestión de notas.....	6
1.2.2.2. Gestión de actas.....	8
1.2.3. Necesidades identificadas .....	9
1.2.4. Priorización de las necesidades .....	10
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL .....	11
2.1. Descripción del proyecto .....	11
2.2. Casos de uso.....	12

2.2.1.	Actores .....	12
2.2.2.	Definición de casos de uso.....	12
2.2.3.	Diagrama general de casos de uso.....	13
2.3.	Procesos automatizados en el nuevo sistema .....	14
2.3.1.	Diagrama de procesos control académico .....	15
2.3.2.	Requerimientos funcionales .....	16
2.3.2.1.	Validación de notas .....	17
2.3.2.2.	Generación de actas .....	17
2.3.2.3.	Carga de estudiantes .....	17
2.3.2.4.	Consulta de cursos aprobados.....	17
2.3.2.5.	Consulta de cursos asignados .....	17
2.3.2.6.	Generación de constancias .....	18
2.3.2.7.	Migración de información .....	18
2.3.2.8.	Centralización de la información .....	18
2.4.	Arquitectura del software desarrollado .....	18
2.4.1.	Tecnología utilizada .....	18
2.4.1.1.	Java.....	19
2.4.1.2.	Bibliotecas utilizadas .....	19
2.4.1.3.	JSF .....	20
2.4.1.4.	Richfaces.....	20
2.4.1.5.	Postgresql .....	20
2.4.1.6.	JPA.....	20
2.4.1.7.	Glassfish.....	21
2.4.2.	Diseño de componentes, definición y acceso de datos .....	21
2.4.2.1.	Diagrama de componentes .....	21
2.4.2.2.	Modelo entidad relación .....	22
2.4.2.3.	Descripción de tablas y campos.....	25
2.4.2.3.1.	Estudiante .....	25

	2.4.2.3.2.	Catedrático .....	26
	2.4.2.3.3.	Curso .....	26
	2.4.2.3.4.	Curso aprobado.....	27
	2.4.2.3.5.	Asignación.....	28
	2.4.2.3.6.	Detalle asignación .....	29
2.5.	Evaluación de los requerimientos no funcionales del software desarrollado .....		29
2.5.1.	Funcionalidad .....		30
2.5.2.	Usabilidad.....		30
2.5.3.	Compatibilidad.....		30
2.5.4.	Extensibilidad.....		30
2.5.5.	Recursos.....		31
2.5.6.	Costos .....		31
2.5.7.	Beneficios .....		32
3.	INDUCCIÓN AL SISTEMA .....		33
3.1.	Capacitación realizada .....		33
3.2.	Material elaborado .....		36
3.2.1.	Opciones generales.....		36
3.2.2.	Navegación.....		36
3.2.3.	Gestión .....		38
	3.2.3.1.	Catedrático .....	39
		3.2.3.1.1. Catedrático, crear y editar .....	40
		3.2.3.1.2. Catedrático curso .....	41
	3.2.3.2.	Estudiante.....	43
	3.2.3.3.	Curso aprobado .....	46
	3.2.4.	Configuración.....	46

CONCLUSIONES.....49  
RECOMENDACIONES .....51  
BIBLIOGRAFÍA.....53  
ANEXOS.....55



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Diagnóstico FODA.....	6
2.	Diagrama casos de uso.....	14
3.	Flujo proceso de notas .....	16
4.	Diagrama de componentes .....	22
5.	Diagrama entidad relación .....	23
6.	Menú del sistema .....	37
7.	Menú gestión.....	38
8.	Página catedrático.....	39
9.	Crear o editar catedrático.....	40
10.	Cursos impartidos .....	41
11.	Estudiantes por curso.....	42
12.	Subir notas .....	42
13.	Página estudiante .....	43
14.	Formulario de estudiante.....	44
15.	Listado de cursos aprobados .....	45
16.	Constancia de cursos aprobados .....	45
17.	Curso aprobado .....	46
18.	Propiedades del sistema.....	47

## TABLAS

I.	Tiempos gestión de notas .....	7
II.	Tiempos de consulta de notas .....	8

III.	Tiempos gestión de actas .....	9
IV.	Priorización de necesidades .....	10
V.	Definición de actores .....	12
VI.	Definición de casos de uso .....	13
VII.	Tabla estudiante .....	25
VIII.	Tabla catedrático .....	26
IX.	Tabla curso .....	27
X.	Tabla curso aprobado .....	28
XI.	Tabla asignación.....	28
XII.	Tabla detalle asignación .....	29
XIII.	Costos del proyecto .....	32
XIV.	Resumen capacitación.....	33
XV.	Ficha de capacitación 1 .....	34
XVI.	Ficha de capacitación 2 .....	34
XVII.	Ficha de capacitación 3 .....	35
XVIII.	Ficha de capacitación 4 .....	35
XIX.	Ficha de capacitación 5 .....	36

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>GB</b>	Gibabyte
<b>Kbps</b>	Kilobit por segundo
<b>MB</b>	Megabyte



## **GLOSARIO**

<b>ETL</b>	Es el proceso de extracción, transformación y carga de datos de múltiples fuentes orígenes a múltiples fuentes como destino pudiendo mover solo la información que interesa.
<b>Framework</b>	Definición de estándares de conceptos, prácticas que forman una estructura conceptual y tecnológica con soporte definido.
<b>Java</b>	Java es un lenguaje de programación. Es una tecnología subyacente que permite el uso de programas punteros, como herramientas, juegos y aplicaciones de negocios
<b>JPA</b>	Java Persistence API. Es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones
<b>JSF</b>	Java Server Faces. Es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.

<b>MVC</b>	Se refiere a una arquitectura del software basada en la separación del modelo con la vista y que estos se comuniquen mediante un controlador.
<b>PDF</b>	Portable Document Format, formato universal para la visualización de documentos conformados por texto e imágenes.
<b>XLSX</b>	Extensión adoptada desde el 2007 por Office 2007 de Microsoft, que se le coloca a las hojas de cálculo.
<b>Web</b>	Web es un vocablo inglés que significa red, telaraña o malla. El concepto se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general, a internet (en este caso, suele escribirse como web, con la W mayúscula).

## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación fue desarrollado en la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, específicamente en el Área Control Académico. El proyecto se basa en un sistema que permite la automatización de la gestión de notas para los diversos cursos, así como la generación de actas.

El primer capítulo detalla la situación en la que se encuentra dicha área y la priorización de las necesidades encontradas.

El segundo capítulo detalla tanto la investigación previa como la solución al problema con base en los requerimientos funcionales y no funcionales, se indican las tecnologías usadas, los costos del proyecto y beneficios que se tuvo en el desarrollo del mismo.

En el tercer capítulo se describe la forma en la que se impartieron las capacitaciones y el funcionamiento general de la aplicación.





## **OBJETIVOS**

### **Generales**

Automatizar el proceso mediante el cual la Unidad de Centro de Cálculo de la Escuela de Psicología maneja la administración de las notas y actas de las diferentes carreras existentes en la Escuela de Psicología agilizando así el proceso de promoción de cursos.

### **Específicos**

1. Realizar un análisis sobre los sistemas existentes, base de datos y artefactos relacionados que posea la Escuela para determinar el cambio, permanencia u optimización.
2. Migrar la información disponible a una base de datos relacional adecuada, para así tener una fuente de información centralizada referente a la población estudiantil.
3. Desarrollar un sistema que permita la fácil administración de las operaciones que se realizan en las plataformas de la Escuela de Psicología, que permita agilizar los movimientos que allí se realizan.
4. Realizar las pruebas de integración y capacitaciones pertinentes en las instalaciones de la Escuela de Psicología para asegurar el pleno funcionamiento.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente la Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala no cuenta con un sistema para la administración de notas y actas dentro del sistema de información que poseen. Para que el Área de Control Académico y los estudiantes de dicha escuela lleven un mejor control de las notas de los cursos se realizará un sistema web, que permita la elaboración de constancias y reportes con la información dentro de la base de datos. Debido a la necesidad de restringir accesos se deben separar el módulo administrativo y el de usuario para que el sistema tenga la menor cantidad de puntos de falla.

También se llevarán a cabo la documentación de todos los procesos, ya que actualmente se cuenta con un Departamento de Informática en pleno crecimiento. Los procesos realizados deben quedar por escrito para que en un futuro el mantenimiento y ampliación del sistema no se torne complicado.

El principal objetivo de este proyecto es la implementación de un software para agilizar las situaciones descritas, reduciendo el tiempo necesario para efectuar las tareas de información y aumentar la efectividad de la escuela.



# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

Se detalla de manera breve los antecedentes de la empresa así como la visión, misión y objetivos de ella, con la finalidad de saber más de la institución y de formar parte de la visión y objetivos. Se dan a conocer todos los problemas que se desean solucionar, luego de que los problemas han sido planteados se priorizan para poder resolverlos de manera ordenada.

## **1.1. Antecedentes de la empresa**

Se muestra una breve descripción de la Escuela de Psicología, como lo son los objetivos, la misión, visión y reseña histórica.

### **1.1.1. Reseña histórica**

Los estudios de Psicología en Guatemala se iniciaron en la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala en 1946. Dichos estudios constituyeron cursos que se impartían a las carreras que ofrecía la mencionada unidad académica. En 1947 fue formado el Instituto de Psicología e Investigaciones Psicológicas de la Facultad de Humanidades, bajo la dirección del doctor Antonio Román Durán, de origen español. No fue sino hasta en 1949, cuando se cambió el nombre a dicho instituto y se constituyó como Departamento de Psicología de la misma Facultad. De 1950 al mes de junio de 1974, el Departamento de Psicología se estructuró académicamente mediante un sistema tradicional de cursos semestrales.

Un movimiento estudiantil planteó cambios sustanciales para la transformación académica del Departamento, que culminó con el desarrollo de un congreso de reestructuración de psicología el cual solicitó a las autoridades universitarias la separación del Departamento de Psicología de la Facultad de Humanidades y la transformación en una Facultad independiente. El Consejo Superior Universitario por acuerdo de fecha 24 de julio de 1974, creó la Escuela de Ciencias Psicológicas dependiente de la Rectoría de la Universidad. Se le brindo la capacidad para administrar la enseñanza profesional en el área de estudios de dicha ciencia, así como otorgar los títulos y grados académicos establecidos en las leyes universitarias.

El avance académico de la Escuela desde la creación hasta la fecha es evidente, los programas académicos se han consolidado a través de la aplicación de una metodología de enseñanza dinámica y funcional, que ha sido sometida en forma sistemática a revisiones y ajustes que se han considerado necesario.

Una de las metas alcanzadas por la Escuela de Ciencias Psicológicas, en el desarrollo educativo, ha sido la integración de la docencia, investigación y práctica psicológica, traduciéndose esta última en los servicios de atención psicológica, que se brinda a la población guatemalteca.

De conformidad con el punto séptimo del acta No.67-89 de la sesión celebrada por el Honorable Consejo Superior Universitario, el 25 de octubre de 1989, se acordó crear la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte, adscrita a la Escuela de Ciencias Psicológicas y con el punto vigésimo noveno del acta. No.26-96 del CSU. De fecha 15 de noviembre de 1996, se acordó autorizar que la Escuela de Ciencia y Tecnología de la

Actividad Física y el Deporte funcione en calidad de carrera de la Escuela de Ciencias Psicológicas.

#### **1.1.1.1. Misión**

"Desarrollar programas de investigación, docencia y extensión con carácter multi, inter y transdisciplinario; con un equipo de profesores, estudiantes e investigadores que participen activamente en los procesos de construcción y deconstrucción de conocimientos, con intención de contribuir al bienestar integral de la sociedad guatemalteca en todos los contextos y componentes culturales."<sup>1</sup>

#### **1.1.1.2. Visión**

"Escuela a la vanguardia en el desarrollo científico, social y humanístico de la Psicología en Guatemala, con egresados de excelencia académica, portadores de valores éticos, creativos y propositivos ante la diversidad sociocultural del país; comprometidos en la construcción de una sociedad para la democracia y la convivencia en una cultura de paz."<sup>2</sup>

#### **1.1.1.3. Control académico**

La Unidad de Control Académico en la Escuela de Ciencias Psicológicas es la encargada de ejecutar, de la mejor manera posible y de acuerdo a la legislación universitaria, la vida académica estudiantil, desde que ingresa por primera vez, hasta que se gradúan los estudiantes de todas las carreras existentes en dicha escuela.

---

<sup>1</sup> Escuela de ciencias psicológicas. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/psicologia.pdf>>. Consulta: 20 de marzo de 2014

<sup>2</sup> Ibid.

La función es proveer un procesamiento ordenado de los datos e información que asisten a la búsqueda de soluciones.

El objetivo es apreciar y ejecutar todas las normas, reglamentos y acuerdos de Junta Directiva existentes que sean pertinentes a las causas y problemas de estudiantes y catedráticos.

## **1.2. Identificación y priorización de las necesidades**

Para poder identificar las necesidades en las que se encontraba la Escuela de Ciencias Psicológicas, se analizó el proceso actual para poder identificar los puntos críticos y como mejorar los procesos ya establecidos.

### **1.2.1. Análisis FODA**

Se realizó el siguiente análisis FODA al proyecto:

- Fortalezas
  - Se cuenta con apoyo de los usuarios finales al recoger requerimientos.
  - Se cuenta con el apoyo del Director de la Escuela de Psicología.
  - Los usuarios están habituados al uso del computador para las actividades laborales.
  - Amplios conocimientos en ciencias de la computación.



- Debilidades
  - Los horarios de atención disponible para retroalimentación por los usuarios finales e interesados en el proyecto son limitados.
  - No se cuenta con un lugar para realizar el EPS dentro de la institución.
  - Se cuenta con una infraestructura sin documentación.
  
- Oportunidades
  - Se cuenta con respaldo de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el desarrollo del proyecto.
  - Aplicar los conocimientos adquiridos en un ambiente de producción.
  - Mejora de procesos: aumentar la productividad de las personas creando un software que sistematice los cierres de pénsum, brindando a la sociedad una respuesta y atención rápida y confiable.
  
- Amenazas
  - Resistencia al cambio de las personas quienes utilizarán el sistema.
  - Cambios imprevistos durante el desarrollo por la Escuela de Psicología, cambiando los requerimientos.
  - El cierre imprevisto de la universidad por motivos ajenos a la Escuela de Psicología.

### 1.2.1.1. Diagnóstico FODA

En la figura 1 se puede ver el resumen del análisis FODA antes descrito, esto tomando en cuenta tanto cosas internas como externas.

Figura 1. Diagnóstico FODA

<b>Fuerzas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyo usuarios.</li><li>• Apoyo del director de escuela.</li><li>• Conocimientos informáticos.</li><li>• Usuarios trabajan con equipo de cómputo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiempo para toma de requerimientos limitado.</li><li>• No existe lugar interno para realizar el EPS.</li><li>• Infraestructura sin documentación.</li></ul>
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Respaldo de la Escuela de Ciencias y Sistemas.</li><li>• Aplicar conocimientos.</li><li>• Mejorar procesos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resistencia al cambio.</li><li>• Cambios imprevistos dentro de la empresa.</li><li>• Cierres imprevistos.</li></ul>

Fuente: elaboración propia.

### 1.2.2. Proceso actual

Existen dos procesos a tomar en cuenta:

#### 1.2.2.1. Gestión de notas

EL proceso de gestión de notas tiene dos partes: el guardado y consulta de las mismas. Estos se detallan a continuación:

- **Gestión de notas**
  - Control académico crea la lista de alumnos asignados a los cursos.
  - Control académico brinda a los catedráticos un archivo con los alumnos asignados.
  - Al finalizar el semestre el catedrático brinda un reporte en digital con las notas de los estudiantes.
  - Control académico guarda las notas con un sistema de escritorio curso por curso.
  
- **Consultar notas**
  - El estudiante pide una solicitud de cursos aprobados y la llena.
  - Control académico imprime una constancia por solicitud recibida.
  - El estudiante regresa un día hábil después por la constancia.

En la gestión de notas se dan dos actividades: al principio del semestre se da un listado de los alumnos asignados en el curso al catedrático y al final del semestre el catedrático da un reporte de las notas y estas son ingresadas al sistema actual. En la tabla I están los tiempos que se manejan actualmente.

**Tabla I. Tiempos gestión de notas**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>
Generación de listados.	10 minutos por curso.
Entregar listados a catedráticos.	Primeras semanas luego de la asignación.
Entrega de reporte de notas por parte del catedrático.	Entre una y dos semanas luego los exámenes finales.
Guardado de notas.	5 minutos por curso.

Fuente: elaboración propia.

En el caso de que un estudiante desee consultar las notas, este debe dirigirse a Control Académico a solicitar un reporte con la lista de los cursos ganados. Este proceso puede ser tedioso si se juntan muchas solicitudes en un período de tiempo. En la tabla II se pueden observar los tiempos que se manejan.

Tabla II. **Tiempos de consulta de notas**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>
Llenado de la solicitud.	5 minutos por solicitud.
Realización e impresión del reporte.	10 minutos por solicitud.
Entrega del reporte.	Un día.

Fuente: elaboración propia.

#### **1.2.2.2. Gestión de actas**

El proceso para generar las actas de cada curso se describe a continuación:

- Validar si el curso ya tiene las notas sin problemas
- Preparar el acta con las notas obtenidas con el formato requerido
- Se emiten las actas esperando la firma

Este proceso es un poco tedioso ya que se debe verificar que en el curso ya no existe algún alumno con algún problema en la nota. Luego se deben tomar estas notas y elaborar un documento usando un formato establecido. En la tabla III se pueden observar los tiempos promedios por cada actividad.

Tabla III. **Tiempos gestión de actas**

<b>Actividad</b>	<b>Tiempo</b>
Validar notas del curso	10 minutos por curso
Preparación del acta con el formato	15 minutos por solicitud.
Emisión de Actas	Depende de Control Académico.

Fuente: elaboración propia.

### **1.2.3. Necesidades identificadas**

A continuación se detallan todas las necesidades encontradas luego de las diferentes charlas y entrevistas que se tuvieron con los encargados de la gestión de notas, actas y el sistema actual dentro de Control Académico de la Escuela de Psicología.

- Automatizar el proceso de generación de lista de estudiantes por curso.
- Darle recursos al catedrático para obtener la lista de los estudiantes sin que intervenga Control Académico.
- Automatizar el ingreso de notas por parte del catedrático.
- Reducir los trámites presenciales realizados en Control Académico.
- Permitir que el estudiante pueda consultar las notas sin tener que pedir las en Control Académico.
- Migrar la información a una base de datos que soporte la integración con otros sistemas.
- Integración con otros sistemas existentes.
- Automatizar el proceso de generación de actas.
- Creación de reportes de forma automática con los formatos establecidos.
- Permitir la administración de las personas que pueden utilizar el sistema.
- Llevar un registro de las acciones realizadas dentro del sistema.

#### 1.2.4. Priorización de las necesidades

En la tabla IV se muestra la priorización realizada, en conjunto con los encargados de las necesidades surgidas en Control Académico.

Tabla IV. Priorización de necesidades

Descripción de la Necesidad	Prioridad
Automatizar el proceso de generación de lista de estudiantes por curso.	1
Darle recursos al catedrático para obtener la lista de los estudiantes sin que intervenga Control Académico.	2
Automatizar el ingreso de notas por parte del catedrático.	3
Reducir la cantidad de trámites presenciales que se deben realizar en Control Académico.	4
Permitir que el estudiante pueda consultar las notas sin tener que pedir las en Control Académico.	5
Migrar la información a una base de datos que soporte la integración con otros sistemas.	6
Integración con otros sistemas existentes.	7
Automatizar el proceso de generación de actas.	8
Creación de reportes de forma automática con los formatos establecidos.	9
Permitir la administración de las personas que pueden utilizar el sistema.	10
Llevar un registro de las acciones realizadas dentro del sistema.	11

Fuente: elaboración propia.

## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

La finalidad del proyecto es desarrollar un sistema administrativo y estudiantil para el proceso de generación de actas y seguimiento de notas, para el Control Académico de la Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dicho sistema permitirá agilizar el proceso para el control de notas y el proceso de aprobación de actas, facilitando las consultas de notas y la generación de reportes, buscando mejorar tiempos en los procedimientos de Control Académico. Este sistema será un módulo de un sistema más grande dentro de la escuela.

El proyecto se realizó siguiendo metodologías de software adecuadas al tiempo y tipo de proyecto, tomando los requerimientos necesarios para poder ajustarlo a las necesidades de la institución.

Luego de haber realizado el desarrollo del software se migró la información de la base de datos antigua al nuevo modelo definido y luego se realizaron pruebas para verificar que los datos fueran consistentes por medio de la elaboración de reportes.

## 2.2. Casos de uso

Se detallan los casos de usos del negocio relacionados con la gestión de las notas y actas dentro de Control Académico.

### 2.2.1. Actores

Para definir las funcionalidades que tendrá el sistema es necesario determinar quiénes lo van a usar y que función tienen dentro del mismo.

En la siguiente tabla se muestra la definición de cada uno de los actores que participan con el sistema.

Tabla V. **Definición de actores**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Estudiante	Este actor representa el estudiante que desea consultar los datos y notas en el sistema.
Administrador Control Académico	Representa al encargado de Control Académico el cual tendrá los privilegios necesarios para crear nuevos usuarios, subir notas y generar actas.
Catedrático	Este actor representa al catedrático que puede obtener la lista de estudiantes que llevaran el curso y le permite subir las notas finales al sistema.

Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2. Definición de casos de uso

Además de saber quiénes utilizarán el sistema es necesario conocer que accesos y acciones podrán realizar dentro del sistema.



En la siguiente tabla se numeran los casos de uso indicando también quien es el actor que ejecuta la acción.

Tabla VI. **Definición de casos de uso**

<b>Código</b>	<b>Caso de Uso</b>	<b>Actores</b>
CU01	Solicitar lista de estudiantes.	Administrador, catedrático
CU02	Consultas sobre cursos.	Administrador, catedrático
CU03	Subir notas.	Administrador, catedrático
CU04	Consultar notas	Administrador, catedrático, estudiante
CU05	Generar constancias	Administrador, estudiante
CU06	Generar actas	Administrador
CU07	Generar reportes	Administrador
CU08	Creación permisos	Administrador
CU09	Aplicar permisos	Estudiante, catedrático
CU10	Consultar acciones realizadas	Administrador

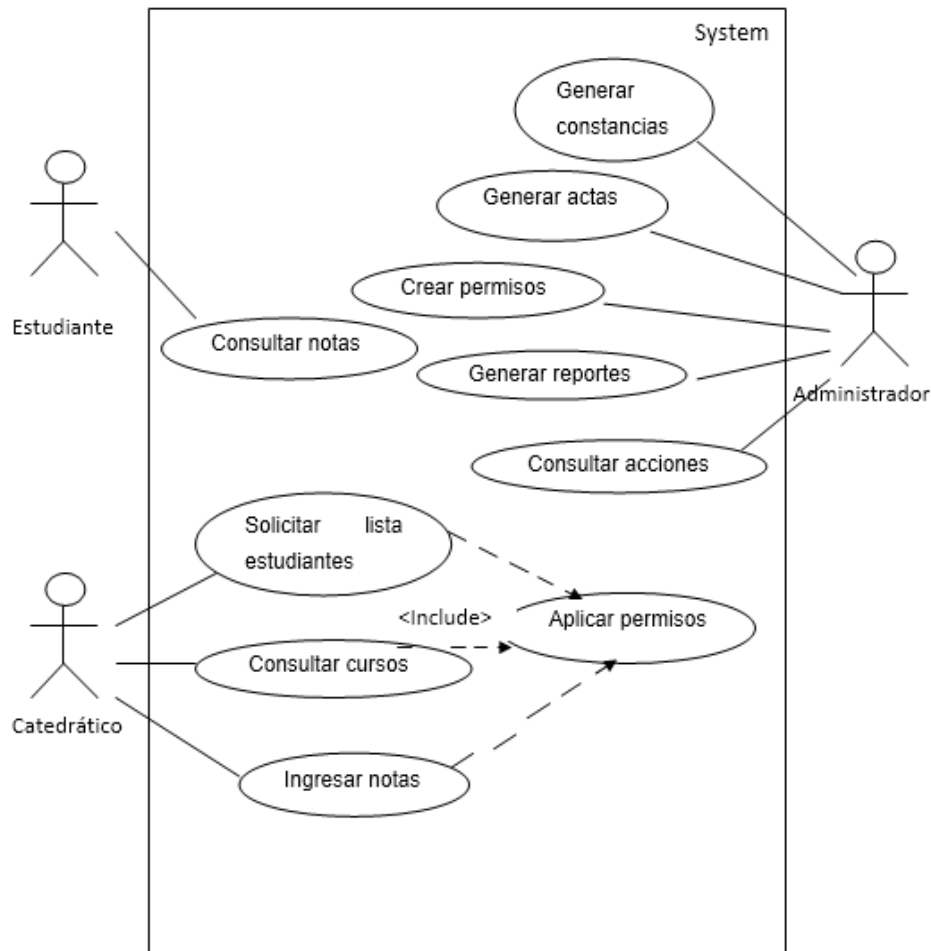
Fuente: elaboración propia.

### **2.2.3. Diagrama general de casos de uso**

El diagrama de casos de uso permite de una forma rápida y detallada verificar las funcionalidades que tiene el sistema a desarrollar. Muestra el sistema con todas las funcionalidades y dependencias y como los factores externos, como usuarios, se relacionan con el sistema a través de las funcionalidades.

A continuación se muestra el diagrama general de casos de uso, definiendo la lógica de negocio. Se muestran los actores y acciones que participan en cada una de las funciones.

Figura 2. Diagrama casos de uso



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Word 2013.

### 2.3. Procesos automatizados en el nuevo sistema

Con base en lo solicitado, se propuso un flujo que deben seguir los procesos involucrados con las notas, el cual fue aprobado por la Escuela de Psicología. Los procesos que se realizan cambian, dependiendo de la profundidad de las acciones de los usuarios. La mayoría los procesos en la nueva herramienta siguieron siendo los mismos que cuando se realizaba todo

manual, esto debido a que no se encontró algún proceso que produjera algún tipo de retraso o inconveniente, por eso todos los procesos se mantuvieron de la misma manera, lo único que cambió es que cada proceso, que se realizaba en forma manual y consumía mucho tiempo, ahora se realiza de manera automatizada.

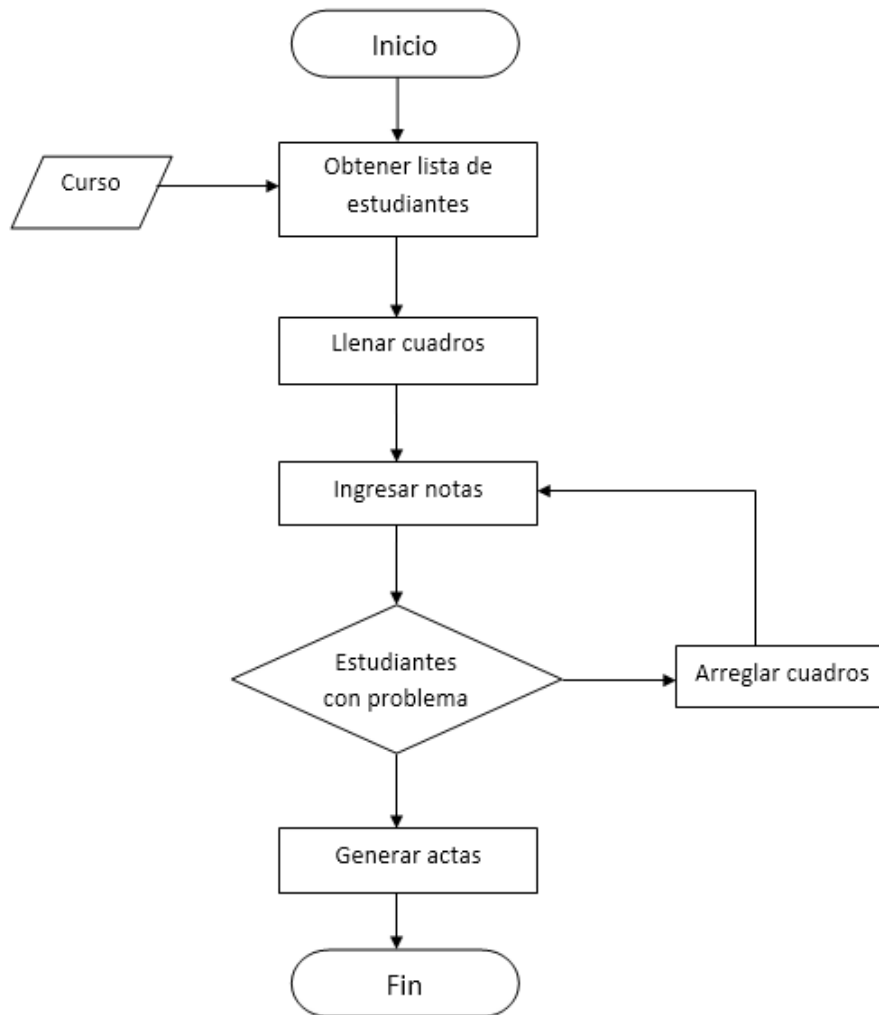
En algunos procesos realizaron cambios. Estos cambios se realizaron para omitir algunos pasos innecesarios que podían ser automatizados por medio de la herramienta y no necesitaban intervención humana para poder ejecutarse.

### **2.3.1. Diagrama de procesos control académico**

EL proceso que se definió para el control de notas en el sistema no sufrió cambios mayores. Muchos de los pasos requieren intervención humana, por lo que los pasos se mantuvieron.

El siguiente diagrama detalla el proceso que se realiza desde que se obtienen los estudiantes de un curso para subir las notas hasta la generación de las actas.

Figura 3. **Flujo proceso de notas**



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Word 2010

### 2.3.2. **Requerimientos funcionales**

Se realizaron reuniones con las personas responsables y se logró obtener todos los requerimientos que se muestran a continuación.

### **2.3.2.1. Validación de notas**

Cuando se suban las notas de los cursos por parte de un usuario se debe validar que los estudiantes existan en la asignación. De no ser así se debe indicar el error.

### **2.3.2.2. Generación de actas**

Luego de haber cargado las notas de un curso se realiza la generación de actas con un formato propio de la Escuela. Esta acta debe contener el nombre, carné, zona, nota de examen final y nota final de cada estudiante asignado. También incluye un sumario con estadísticas del curso.

### **2.3.2.3. Carga de estudiantes**

El sistema debe poder cargar los listados que el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala le envía para agregar a los nuevos estudiantes y actualizar a los existentes.

### **2.3.2.4. Consulta de cursos aprobados**

Mostrar la lista de todos los cursos aprobados por un estudiante con la fecha, nota y observaciones.

### **2.3.2.5. Consulta de cursos asignados**

Mostrar la lista de todos los cursos a los que se ha asignado un estudiante, separando las listas por períodos. Debe mostrar la zona, nota del examen final y las observaciones.

#### **2.3.2.6. Generación de constancias**

Generar constancias de cursos aprobados que se puedan imprimir en las hojas especiales que maneja Control Académico. Se debe alinear la información para que incluya el nombre y carnet del estudiante, la lista de cursos con notas y observaciones, la fecha y promedio dentro de los límites de la hoja que se maneja.

#### **2.3.2.7. Migración de información**

Debido a que la base de datos actual no se ajusta a las necesidades es necesario determinar que información se debe salvar y guardar en el nuevo modelo definido.

#### **2.3.2.8. Centralización de la información**

Guardar la nueva información de los estudiantes que se les han generado cierre de pénsum, brindar seguridad en la aplicación ya que es de uso interno

### **2.4. Arquitectura del software desarrollado**

La arquitectura del software descrita a continuación abarca tanto el diseño como la tecnología utilizada para el desarrollo de ella.

#### **2.4.1. Tecnología utilizada**

A continuación se lista la tecnología utilizada para el desarrollo de los dos sistemas antes descritos.

### **2.4.1.1. Java**

El lenguaje Java se creó para ser usado con el paradigma de la programación orientada a objetos y la ejecución de un mismo programa en múltiples sistemas operativos. La versión que se utilizó para el desarrollo e implementación fue la 1.7.25.

### **2.4.1.2. Bibliotecas utilizadas**

Se utilizaron librerías que ayudaron para el desarrollo del proyecto:

- POI

Biblioteca que permite la escritura y lectura de los archivos generados por Microsoft Office (Excel, Word, ect) desde Java.

- JasperReports

Biblioteca que genera reportes en el formato PDF permitiendo parametrizar la información y realizarlos en tiempo de ejecución.

- Log4j

Biblioteca que permite la administración de *logs* separándolos por prioridad y lugar del error.

### **2.4.1.3. JSF**

Es una tecnología y *framework* para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. Permite definir un conjunto simple de clases base de Java para componentes de la interfaz de usuario, estado de los componentes y eventos de entrada. Estas clases tratarán los aspectos del ciclo de vida de la interfaz de usuario, controlando el estado de un componente durante el ciclo de vida de la página.

### **2.4.1.4. Richfaces**

Es un *framework* de componentes para interfaz de usuario para integrarlos fácilmente con JSF. La singularidad del planteamiento que ofrece es que la petición Ajax provoca una ejecución en el servidor y finalmente una renderización parcial o total de la página del navegador. Así, el control de lo que sucede está en el servidor.

### **2.4.1.5. Postgresql**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con el código fuente disponible libremente. 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.

### **2.4.1.6. JPA**

Java Persistence API, más conocida por las siglas JPA es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE. Es un *framework* del



lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones usando la Plataforma Java en las ediciones Standard y Enterprise.

#### **2.4.1.7. Glassfish**

Es un servidor de aplicaciones de software libre desarrollado por Sun Microsystems, compañía adquirida por Oracle Corporation, que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación.

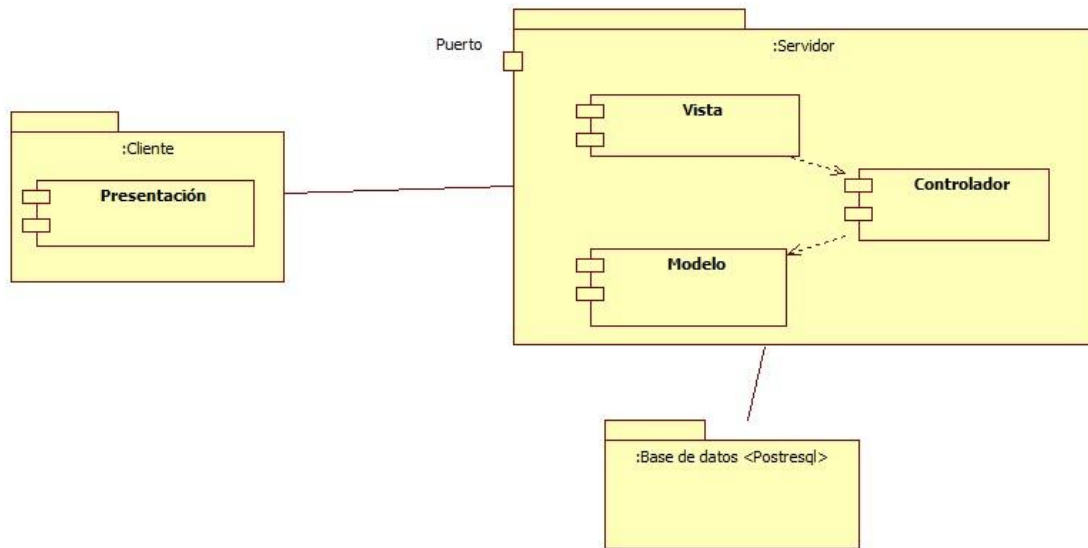
### **2.4.2. Diseño de componentes, definición y acceso de datos**

Se muestran un detalle a nivel técnico de la solución al problema, indicando los diagramas realizados para la creación del proyecto.

#### **2.4.2.1. Diagrama de componentes**

Se muestra la distribución inicial del sistema en la cual el cliente por medio de un navegador web, se comunica con el servidor. El servidor a su vez implementa una lógica de MVC y se comunicará con la base de datos por medio del modelo cuando sea necesario.

Figura 4. Diagrama de componentes



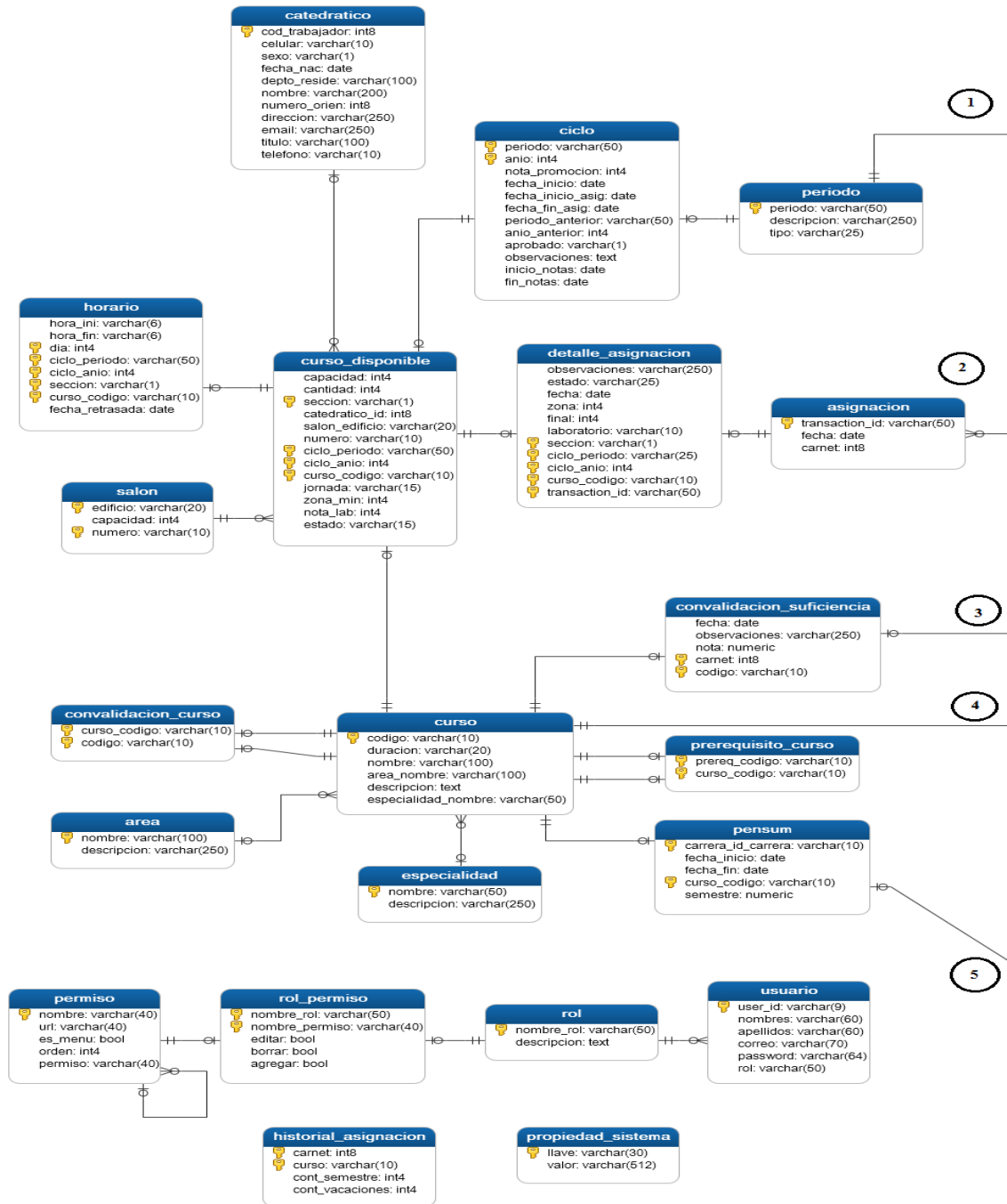
Fuente: elaboración propia, con programa de StarUml.

#### 2.4.2.2. Modelo entidad relación

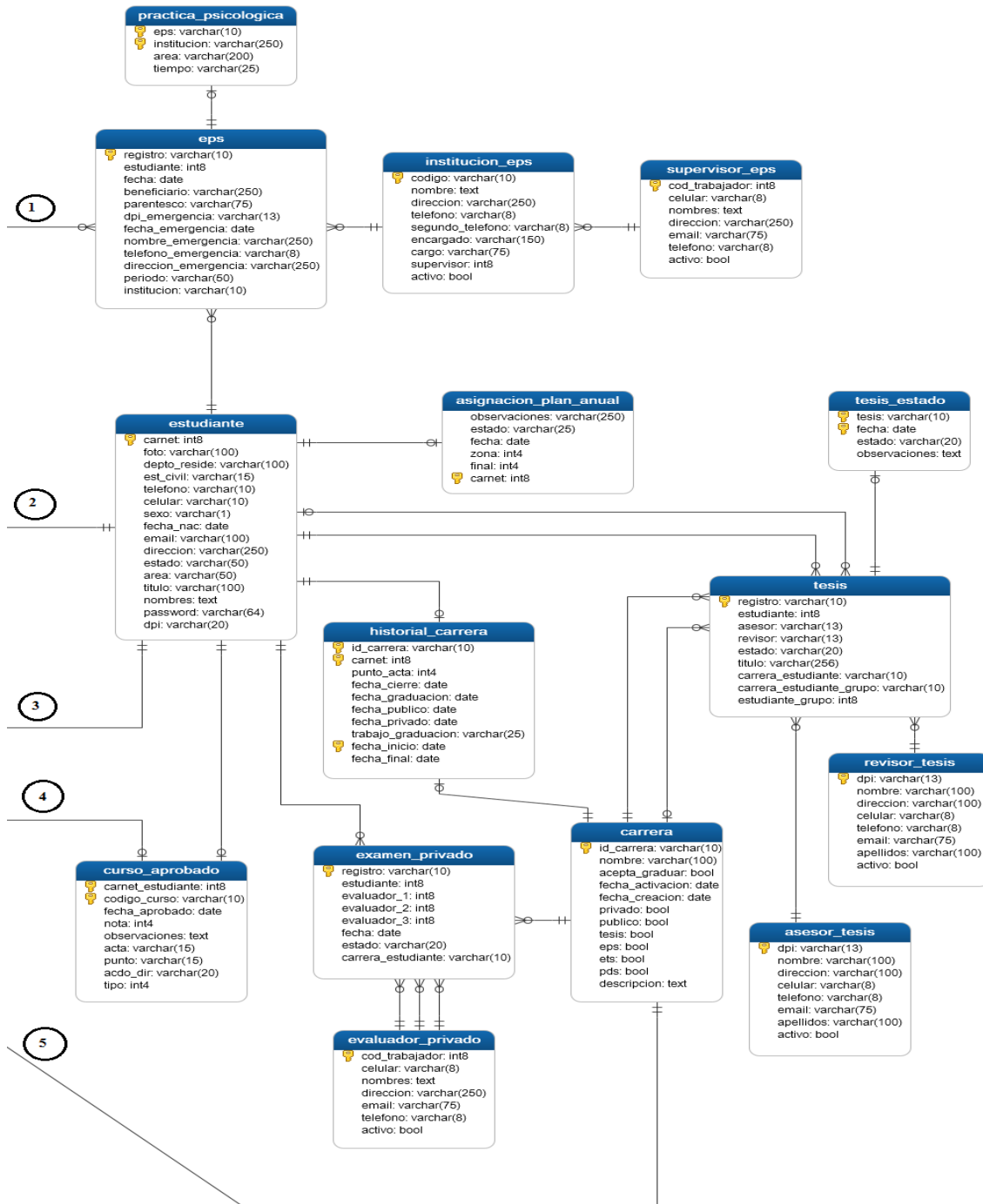
Debido a que el sistema que maneja psicología es amplio, este incluye gran variedad de tablas. Pero para efectos del proyecto solo se utilizaron las tablas que se describen en este apartado.

A continuación se muestra el diagrama entidad relación de la base de datos total de la unidad de control académico. Se separó el diagrama en dos imágenes. Los números indican la continuación de las relaciones en la siguiente imagen.

Figura 5. Diagrama entidad relación



Continuación de la figura 5.



Fuente: elaboración propia, con el programa de Navicat.

### 2.4.2.3. Descripción de tablas y campos

Se detallan las tablas involucradas en el alcance del proyecto y utilizadas para el almacenamiento de la información.

#### 2.4.2.3.1. Estudiante

Tabla que guarda la información general del estudiante. La mayoría es información del contacto.

Tabla VII. **Tabla estudiante**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
carnet	Código de identificación único para el estudiante. Se utiliza para acceder al sistema, en sus actas y constancias.	Bigint
foto	Dirección donde se ubica la foto del estudiante.	Varchar(100)
depto_reside	Departamento donde reside el estudiante.	Varchar(100)
est_civil	Estado civil.	Varchar(15)
telefono	Información para contactar al estudiante.	Varchar(10)
celular	Información para contactar al estudiante.	Varchar(10)
sexo	Información básica del estudiante.	Varchar(1)
fecha_nac	Información básica del estudiante.	Date
email	Información para contactar al estudiante.	Varchar(100)
direccion	Información para contactar al estudiante.	Varchar(250)
estado	Estatus actual del estudiante. Permite determinar si está inscrito, tiene sanciones, etc.	Varchar(50)
area	Campo para determinar la extensión	Varchar(50)
titulo	Nombre del título del estudiante a nivel medio.	Varchar(100)
nombres	Nombre completo del estudiante. Este se utilizará en las constancias y actas.	Text
password	Contraseña encriptado del estudiante.	Varchar(64)
dpi	Información para contactar al estudiante.	Varchar(20)

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2.3.2. Catedrático

Tabla que guarda la información general del catedrático. La mayoría es información del contacto.

Tabla VIII. **Tabla catedrático**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
cod_trabajador	Código identificador catedrático.	bigint
celular	Número telefónico del contacto.	Varchar(10)
sexo	Genero del catedrático.	Varchar(1)
fecha_nac	Área a la que pertenece.	Date
depto_reside	Breve descripción.	Varchar(100)
nombre	Nombre completo del catedrático.	Varchar(200)
numero_orien	Valor de compatibilidad con los datos viejos.	bigint
direccion	Dirección del domicilio del catedrático.	Varchar(250)
email	Correo electrónico del catedrático.	Varchar(250)
titulo	Título del catedrático.	Varchar(100)
telefono	Número telefónico del domicilio del contacto.	Varchar(10)

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2.3.3. Curso

Catálogo de los cursos que se imparten en la Escuela de Psicología. Brindan la información necesaria para realizar la lista de cursos aprobados y las constancias. También brindan información para generar actas.

Tabla IX. **Tabla curso**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
codigo	Código identificador del curso.	Varchar(10)
duracion	Duración del curso (ej: semestral, anual).	Varchar(20)
nombre	Nombre del curso.	Varchar(100)
area_nombre	Área a la que pertenece.	Varchar(100)
descripcion	Breve descripción.	Text
especialidad_nombre	Especialidad a la que pertenece.	Varchar(50)

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.2.3.4. Curso aprobado**

Tabla que guarda la información de los cursos aprobados por estudiante. Almacena información clave para determinar en que términos se aprobó el curso. Permite visualizar información básica de la aprobación y la forma en que se aprobó.

Tabla X. **Tabla curso aprobado**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
carnet_estudiante	Código identificador del estudiante.	Bigint
codigo_curso	Código identificador del curso.	Varchar(10)
fecha_aprobado	Fecha en la que se aprobó el curso.	Date
nota	Punteo con el que se aprobó el curso.	Integer
observaciones	Campo para incluir detalles adicionales acerca del curso aprobado.	Text
acta	Número de acta que define la aprobación del curso en casos especiales.	Varchar(15)
punto	Punto de acta que define la aprobación del curso en casos especiales.	Varchar(15)
acdo_dir	Número de acuerdo directivo que define la aprobación del curso en casos especiales.	Varchar(20)
Tipo	Indica la forma de aprobación del curso.	Integer

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.2.3.5. **Asignación**

Tabla que facilita la agrupación de los cursos que se asignó un estudiante en determinado período. Permite obtener el detalle de los cursos para la modificación y visualización.

Tabla XI. **Tabla asignación**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
transaccion_id	Identificador único para agrupar los detalles de la asignación.	Varchar(50)
fecha	Fecha en la que el estudiante se asignó los cursos.	Date
carnet	Identificación del estudiante.	Integer

Fuente: elaboración propia.



#### 2.4.2.3.6. Detalle asignación

Entidad que guarda la información relacionada con todos los cursos. Permite guardar, modificar y obtener la información con respecto a las notas y el estado de la asignación de los cursos por medio de períodos, curso, catedrático y estudiante. Con la información registrada en esta tabla se realiza la generación de notas.

Tabla XII. **Tabla detalle asignación**

<b>Campo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>
transaccion_id	Identificador de la transacción a la que pertenece.	Varchar(50)
curso_codigo	Identificador del curso.	Varchar(10)
ciclo_anio	Para determinar el año del período	Integer
ciclo_periodo	Para determinar el período.	Varchar(25)
seccion	Para determinar la sección.	Varchar(1)
laboratorio	Nota para manejar el laboratorio.	Varchar(10)
Final	Nota del examen final.	Integer
Zona	Zona acumulada del curso.	Integer
estado	Estatus del detalle. Puede estar en actas, aprobado vía web o asignado.	Varchar(25)
Fecha	Fecha en la que se actualizo la información por última vez.	Varchar(250)

Fuente: elaboración propia.

#### 2.5. Evaluación de los requerimientos no funcionales del software desarrollado

Se define una lista de requerimientos no funcionales que están dentro de la implementación del sistema elaborado.

### **2.5.1. Funcionalidad**

El sistema desarrollado cumple con todas la funcionalidades solicitados, tanto a requerimientos funcionales detallados en los casos de uso, como los no funcionales para que sea utilizable por los usuarios.

### **2.5.2. Usabilidad**

Se realizaron pantallas intuitivas para facilitar el uso por parte de los usuarios finales. La plantilla utilizada redirecciona a pantallas específicas dependiendo de la acción que se requiera para un elemento en específico. Se agregaron cuadros de búsqueda para facilitar el manejo de los datos por parte del usuario.

### **2.5.3. Compatibilidad**

Debido a que es una aplicación web, esta se puede utilizar desde cualquier explorador que cumpla con los requerimientos de HTML5 sin importar el sistema operativo que se use. Al ser una aplicación que utiliza Java simplemente es necesario que este instalada la máquina virtual de dicha herramienta para poder ejecutar la aplicación como servidor. Cualquier sistema operativo que soporte la máquina virtual de Java puede ser utilizado como servidor.

### **2.5.4. Extensibilidad**

El sistema está realizado de forma modular utilizando una arquitectura MVC para separar la lógica del negocio con la de la vista, obteniendo mayor versatilidad para que el código sea fácil de extender y modificar. Se utilizaron

estándares en la programación de código para facilitar la lectura y modificación. Al trabajarse de forma modular se pueden agregar nuevas funcionalidades sin tener el riesgo de modificar las anteriores.

### **2.5.5. Recursos**

Para realizar el proyecto los recursos utilizados se dividen en servidor que es donde se encuentra la aplicación y un servidor de desarrollo que es la máquina en la cual se estuvo trabajando a lo largo del proyecto.

- Servidor
  - Intel Xeon E5603 de 4 núcleos a 1.6 Ghz
  - 6GB de memoria RAM
  - Disco duro de 500Gb
  - Sistema operativo Debian
  
- Máquina de desarrollo
  - Pentium 4 de 3.0 Ghz.
  - 1Gb de memoria RAM
  - Disco duro de 500Gb
  - Sistema operativo Windows XP

### **2.5.6. Costos**

En la siguiente tabla se presentan los costos que conllevo el proyecto tomando la parte de consultoría como recurso y pasando por el ciclo hasta llegar al desarrollo.

Tabla XIII. **Costos del proyecto**

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad(días)</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Transporte público	120	Q2,00	Q240,00
Energía eléctrica	120	Q20,00	Q2 400,00
Toma requerimientos y consultoría	15	Q800,00	Q12 000,00
Experto en lógica del negocio	4	Q900,00	Q3 600,00
Análisis y diseño	10	Q900,00	Q9 000,00
Desarrollo	65	Q750,00	Q48 750,00
Pruebas	15	Q750,00	Q11 250,00
Implementación	5	Q1 000,00	Q5 000,00
Mantenimiento	6	Q500,00	Q3 000,00
Impresiones	400 impresiones	Q0,25	Q100,00

Total: Q 95 340,00

Fuente: elaboración propia.

### **2.5.7. Beneficios**

Los beneficios más significativos del proyecto son los siguientes:

- Reducción de tiempos para generar actas
- Reducción de tiempos para generar listas de estudiantes por curso
- Centralización de la información
- Reducción de errores
- Automatización del proceso para subir notas

### 3. INDUCCIÓN AL SISTEMA

Se presenta la capacitación realizada y el material entregado a la Escuela de Psicología con la finalidad que les sea de ayuda para la resolución de cualquier inconveniente en la manipulación del sistema entregado. Las capacitaciones fueron realizadas dentro de las instituciones y a diferentes personas en horarios establecidos gestionados con la encargada de Control Académico, las personas capacitadas serán las encargadas de capacitar al personal que necesite utilizar el sistema en un futuro.

#### 3.1. Capacitación realizada

Las capacitaciones se dieron en el lapso de tres semanas, a los involucrados de Control Académico, se obtuvo muy buena aceptación del software y la retroalimentación permitió pulir algunos detalles. El personal que se capacitó fue interno y son personas que ya tienen algunos años trabajando en esos puestos.

Tabla XIV. **Resumen capacitación**

Recurso	Horas
2 Encargados de Control Académico	10
3 Secretarias de Control Académico	6

Fuente: elaboración propia.

La capacitación fue impartida a cada una de las personas que se muestran en las siguientes fichas.

La tabla XIV muestra las horas de capacitación impartidas a Miriam Chete. Se le mostró a profundidad el funcionamiento de todo el sistema para que diera el visto bueno del mismo y se comenzará a utilizar la aplicación, ella se basó en que la lógica del negocio estuviera correcta. Se le capacitó en 3 sesiones de 2 horas debido a que ella es la principal responsable de usar el sistema y capacitar a las nuevas personas que lo usarán. Se le preparó en los temas de seguridad, permisos, subir notas, consulta de usuarios, gestión de usuarios, consulta de notas, generación de certificados de cursos, generación de actas y descarga de listado de alumnos.

Tabla XV. **Ficha de capacitación 1**

Nombre:	Miriam Chete
Perfil:	Encargada de Control Académico
Horas:	6

Fuente: elaboración propia.

De la misma forma se capacitó a Heidi Gonzales en el sistema mostrando casi toda la funcionalidad del sistema exceptuando el módulo de seguridad y permisos. Se impartieron 2 sesiones de 2 horas ya que es la segunda responsable en control académico.

Tabla XVI. **Ficha de capacitación 2**

Nombre:	Heidy González
Perfil:	Sub-Encargada Control Académico
Horas:	4

Fuente: elaboración propia.

Se preparó a Andrea López quien es una secretaria en el turno de la mañana. Se tomaron los temas de generación de certificados de cursos aprobados, gestión de cursos, consulta de usuarios, consulta de cursos. Se dio una capacitación de 2 horas.

Tabla XVII. **Ficha de capacitación 3**

Nombre:	Andrea López
Perfil:	Secretaria Control Académico
Horas:	2

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XVI se puede observar la capacitación de Andrea López. Luego se realizó la capacitación sobre los mismos temas a la secretaria del turno de la tarde Mayra Grajeda como se visualiza en la tabla XVII.

Tabla XVIII. **Ficha de capacitación 4**

Nombre:	Mayra Grajeda
Perfil:	Secretaria Control Académico
Horas:	2

Fuente: elaboración propia.

Finalmente se capacitó a Lucrecia Campos sobre los temas base asignados a las secretarias como se muestra en la tabla XVIII.

Tabla XIX. **Ficha de capacitación 5**

Nombre:	Lucrecia Campos
Perfil:	Secretaria Control Académico
Horas:	2

Fuente: elaboración propia.

### **3.2. Material elaborado**

El material elaborado consta de un Manual de Usuario y un Manual Técnico, el primero es mostrado en este capítulo y el segundo es el capítulo número dos en gran parte.

#### **3.2.1. Opciones generales**

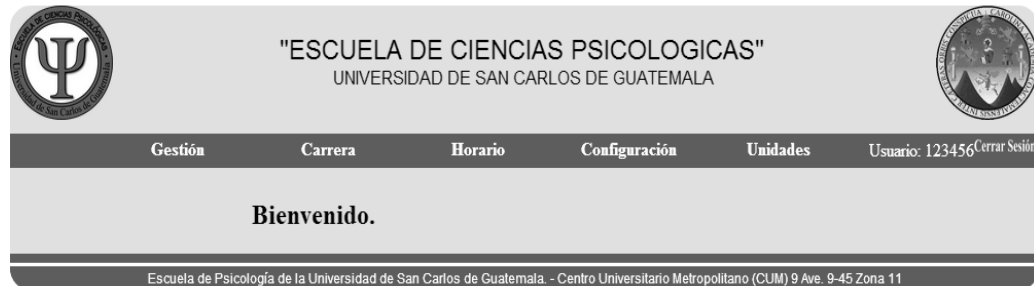
Tanto el modulo estudiantil como el administrativo se basaron sobre un estándar, por ello se darán a conocer las funciones generales de los dos sistemas, para luego seguir con las funcionalidades específicas de cada una de ellas.

#### **3.2.2. Navegación**

El diseño inicial del sistema, luego de haber iniciado sesión, muestra las diferentes opciones que el mismo posee para permitir cumplir con las acciones necesarias descritas en el alcance del proyecto. Las opciones que ofrece se pueden ver en la figura 6.



Figura 6. **Menú del sistema**



Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

A continuación una descripción del menú:

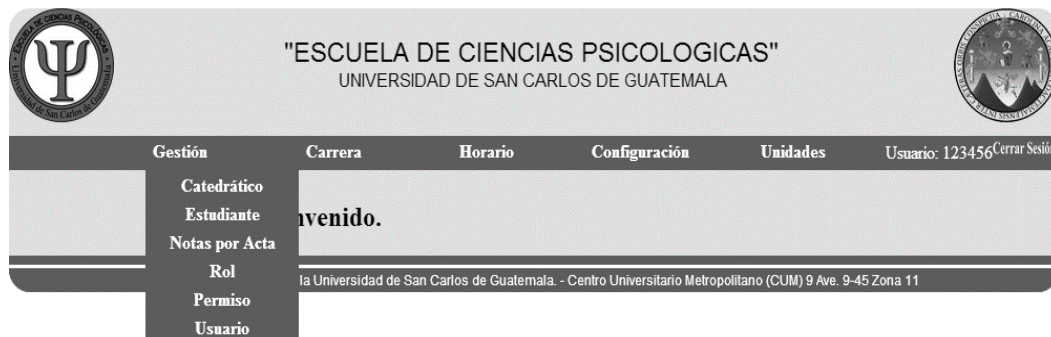
- **Gestión:** despliega las opciones para administrar a los diferentes usuarios (administradores, catedráticos y estudiantes) y los permisos asociados a ellos. En este menú se encuentra la mayoría de los módulos realizados por parte de este proyecto.
- **Carrera:** muestra las opciones para administrar las carreras, cursos, pensum. El sistema desarrollado se integra a las opciones de este menú pero no las modifica.
- **Horario:** presenta las opciones para administrar los salones, horarios, retrasadas. El sistema desarrollado se integra a las opciones de este menú y modifica algunos elementos.
- **Configuración:** permite modificar las variables de configuración del sistema. El sistema desarrollado se integra a este menú y necesita de algunos valores para funcionar correctamente.
- **Unidades:** despliega las opciones para administrar las secciones de EPS, privado y tesis dentro del sistema. El sistema desarrollado se integra a este menú pero no lo modifica.

- Cerrar sesión: al presionar este elemento el sistema cerrará la sesión del usuario.

### 3.2.3. Gestión

El menú gestión es el principal elemento del sistema desarrollado, los otros permiten la administración de los elementos que se pueden observar en la figura 7.

Figura 7. Menú gestión



Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

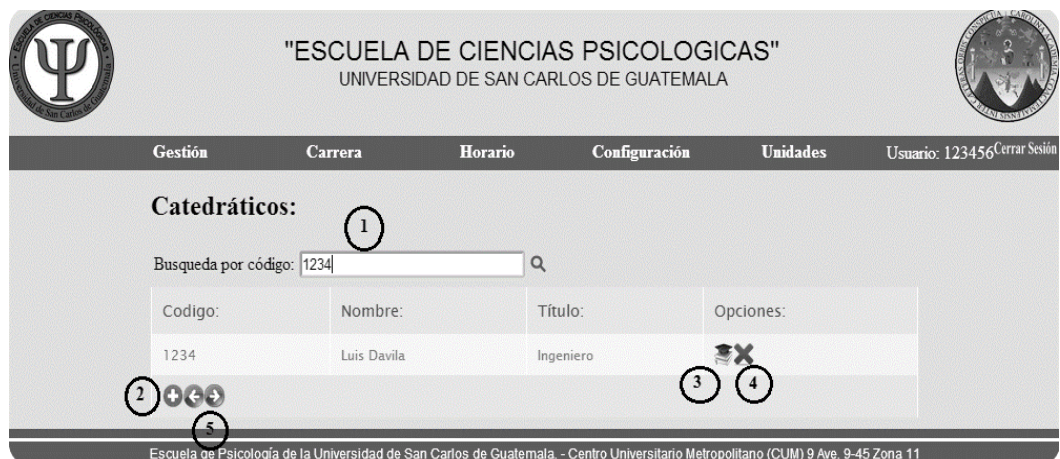
- Catedrático: permite la gestión del catedrático, subir notas, generar actas, búsqueda de catedrático, descarga de lista de estudiantes, lista de cursos por catedrático.
- Estudiante: muestra la gestión del estudiante, ver cursos aprobados, generar constancias de cursos aprobados, búsqueda de estudiante, cargar nuevos estudiantes.
- Notas por acta: agrega cursos aprobados en casos especiales. Ya sea por convalidación o equivalencias.
- Rol: realiza la gestión de los roles y los permisos de los mismos.

- Permiso: crea, borra y actualiza los permisos y a que URLs tiene acceso cada permiso.
- Usuario: maneja la gestión de usuarios y la asignación de los roles.

### 3.2.3.1. Catedrático

El submenú catedrático mostrará la lista de todos los catedráticos de la escuela. La figura 8 muestra el diseño de la página.

Figura 8. **Página catedrático**



Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

- El punto uno es la barra de búsqueda. Filtra resultado por medio del código del catedrático.
- El punto dos es el botón para agregar un nuevo catedrático. Redirige a una nueva página.
- El punto tres es la lista de cursos por catedrático. Redirecciona a una nueva página.

- El punto cuatro es el botón para eliminar un catedrático.
- El punto cinco son los botones de paginación. Permiten explorar conjuntos de quince resultados.
- Si se hace *click* en el código del catedrático se podrá editar la información básica del mismo.

### 3.2.3.1.1. Catedrático, crear y editar

En la figura 9 se puede observar la página de creación y/o edición de un catedrático. Si no se llenan los campos correctamente mostrará un error al momento de guardar.

Figura 9. **Crear o editar catedrático**

The screenshot shows a web application interface for the University of San Carlos of Guatemala. The page title is "ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS" and the header includes the university's name and logo. A navigation menu contains "Gestión", "Carrera", "Horario", "Configuración", "Unidades", and "Usuario: 123456 Cerrar Sesión". The main content area is titled "Agregar catedrático:" and contains a form with the following fields:

- No. Registro: 1234
- Nombre: Luis Davila
- Sexo: M
- Fecha de nacimiento: 24/05/1990
- Departamento en el que reside: Guatemala
- Direccion: Ciudad
- Correo electronico: ledc@gmail.com
- Titulo: Ingeniero
- Teléfono: 24723988
- Celular: 56910201

At the bottom of the form are "Guardar" and "Cancelar" buttons.

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

### 3.2.3.1.2. Catedrático curso

Al presionar el punto tres en la página de catedrático esta redirige a la página de cursos impartidos por el catedrático. En la figura 10 se puede observar.

Figura 10. Cursos impartidos

"ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS"  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Gestión Carrera Horario Configuración Unidades Usuario: 123456 Cerrar Sesión

### Cursos Impartidos

Información del Catedrático:

Código catedrático: 1234  
Nombre: Luis Davila  
Ciclo: Primer Semestre 2013 1

Curso:	Sección:	Ciclo:	Opciones:
FILOGENIA Y ONTOGENIA DE LA ACTIVIDAD NERVIOSA SUP	A	Primer Semestre - 2014	1 2 3 4 5
HISTORIA CRÍTICA DE LA PSICOLOGÍA I	A	Primer Semestre - 2014	1 2 3 4 5

Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. - Centro Universitario Metropolitano (CUM) 9 Ave. 9-45 Zona 11

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

- El punto uno lista los diferentes ciclos en los que un catedrático impartió un curso. Al seleccionar uno muestra los cursos impartidos en ese ciclo. Se puede observar en la figura 11.
- El punto dos muestra la lista de estudiantes que llevan o llevaron el curso con las correspondientes notas. Esto se puede observar en el punto 12.
- El punto tres permite descargar un archivo de Excel con la lista de los estudiantes que están cursando el curso. Contiene un formato que permite el ingreso de las notas.

- El punto cuatro permite que el catedrático o administrador suba las notas de un curso. Este usa el mismo documento de Excel que se generó en el punto anterior. El sistema realiza las validaciones necesarias e indica si es válido o no. Esto se puede observar en la figura 12.
- El punto cinco genera el acta del respectivo curso una vez las notas ya están arriba. Las actas generadas se pueden observar en los anexos.

Figura 11. **Estudiantes por curso**

"ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS"  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Gestión Carrera Horario Configuración Unidades Usuario: 123456 Cerrar Sesión

**Notas de SOCIOLOGIA**

Sección: A  
Ciclo: Primer Semestre 2013

Carnet:	Nombre	Zona	Examen Final:	Nota:
200815221	LUIS DAVILA	0	0	0
200512008	AXEL	50	25	75

Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. - Centro Universitario Metropolitano (CUM) 9 Ave. 9-45 Zona 11

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

Figura 12. **Subir notas**

"ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS"  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Gestión Carrera Horario Configuración Unidades Usuario: 123456 Cerrar Sesión

**Subir notas de SOCIOLOGIA**

Sección: A  
Ciclo: Primer Semestre 2013

Información:

Elija un Archivo:  Ningún archivo seleccionado

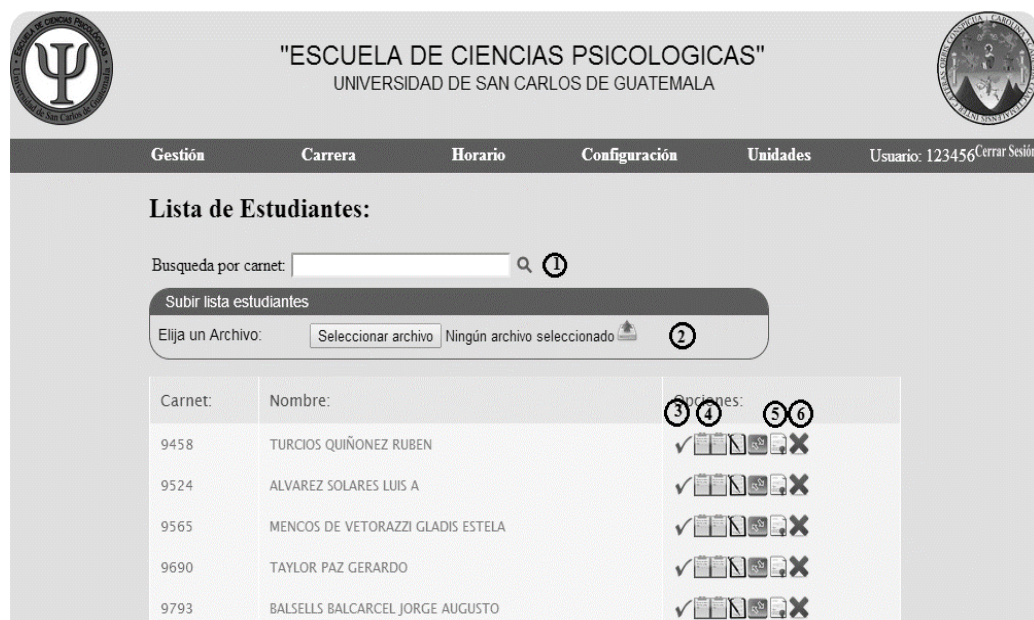
Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. - Centro Universitario Metropolitano (CUM) 9 Ave. 9-45 Zona 11

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

### 3.2.3.2. Estudiante

El submenú estudiante mostrará la lista de todos los estudiantes de la Escuela. La figura 13 muestra el diseño de la página.

Figura 13. **Página estudiante**



Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

- Al presionar el carnet del estudiante esto permitirá editar la información de dicho contacto. La figura 14 muestra el formulario.
- El punto uno es la barra de búsqueda. Filtra resultado por medio del carné del estudiante.
- El punto dos permite subir un archivo con la lista de los estudiantes nuevos. El archivo debe mantener el formato que comparte el Departamento de Registro y Estadística.

- El punto tres permite observar los cursos ganados del estudiante. La figura 15 muestra la lista.
- El punto cinco permite generar una constancia de cursos aprobados. Ya que se utiliza papel membretado, la constancia no genera un patrón vistoso. En la figura 16 se puede observar la constancia generada.
- El punto seis permite eliminar un estudiante. Si el estudiante ya tiene cursos aprobados y/o asignados no será permitido eliminarlo.
- La pantalla también incluye los elementos para crear un nuevo estudiante, editarlo y navegar a través de quince estudiantes a la vez.

Figura 14. **Formulario de estudiante**

**Datos del Estudiante**

Información:

Carnet: 200815221

Contraseña:

Verificar Contraseña:

Nombres: LUIS DAVILA

DPI:

Carrera: TERAPISTA OCUPACIONAL Y RECREATIVO

Correo electronico: correo@dominio.com

Dirección: Para ahí

Fecha Nacimiento: 08/01/2013

Género: Masculino

Departamento: GUATEMALA

Estado civil: Soltero

Nivel Medio: BACH

Estado: INSCRITO

Guardar Cancelar

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.



**Figura 15. Listado de cursos aprobados**

**Cursos Aprobados**

Información del Estudiante:

**Carnet:** 200612008  
**Nombre:** AXEL  
**Carrera:** TERAPEUTA OCUPACIONAL Y RECREATIVO  
**Promedio:** 69,00



Código:	Nombre:	Fecha:	Nota:	Observaciones:
001	ANTROPOLOGIA SOCIOCULTURAL	11/09/2013	70	
003	PSICOLOGIA GENERAL	11/09/2013	62	
009	TECNICAS DE EVALUACION PSICOLOGICA I	17/09/2013	0	Conv. segun acuerdo directivo 13-2013
023	PSICOPEDAGOGIA	17/09/2013	0	Conv. segun acuerdo directivo 12-2013
029	TECNICAS DE EV. Y DIAGNOSTICO PSI. I	17/09/2013	0	Conv. segun acuerdo directivo 13-2013
030	INVESTIGACION III	17/09/2013	0	Conv. segun acuerdo directivo 12-2013

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

**Figura 16. Constancia de cursos aprobados**

200815221                      LUIS DAVILA

Codigo	Nombre del curso	Nota	Fecha
013	PSICOLOGIA EVOLUTIVA	63 sesenta y tres	15/10/2013
***** ULTIMA LINEA *****			
1	Cursos Aprobados	Promedio: 63,00	

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

### 3.2.3.3. Curso aprobado

El sistema da la opción de agregarle notas a un estudiante por medio de acta o acuerdo directivo. En la figura 17 se muestra el formulario que permite realizar esto.

Figura 17. Curso aprobado

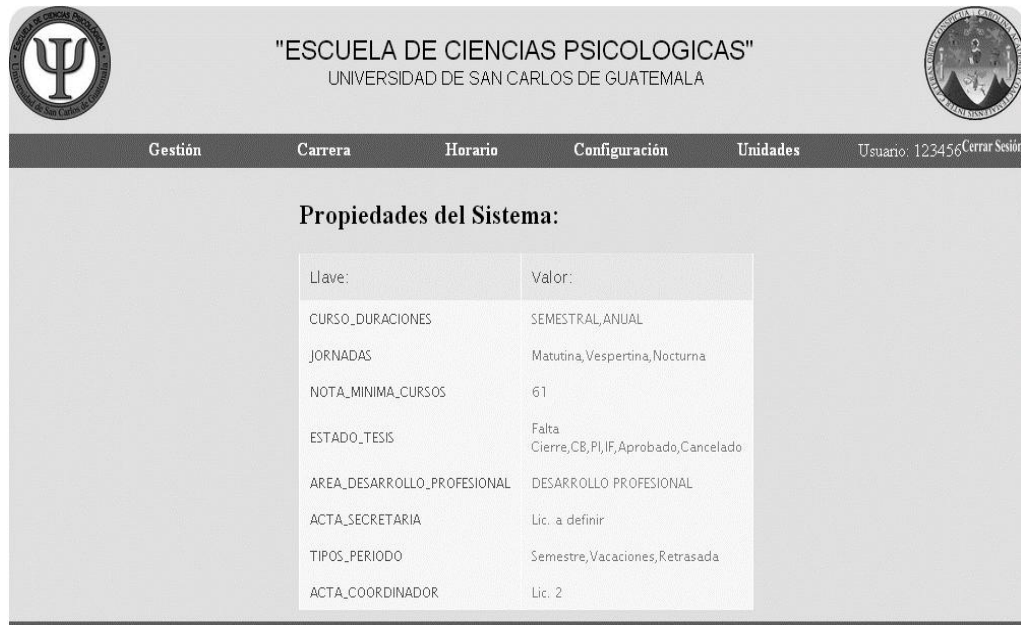
The screenshot shows a web interface for the 'ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS' at the 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA'. The page has a header with the university's name and two logos. Below the header is a navigation menu with options: 'Gestión', 'Carrera', 'Horario', 'Configuración', 'Unidades', and 'Usuario: 123456 Cerrar Sesión'. The main content area is titled 'Curso aprobado' and contains a form with the following fields: 'Carnet' (text input with value '200815488'), 'Curso' (dropdown menu with value '020 - METODOLOGIA DE LA'), 'Acta' (text input), 'Punto' (text input), 'Acuerdo Directivo' (text input), and 'Fecha' (calendar input with value '25/03/2014'). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Cancelar'. The footer of the page reads: 'Escuela de Psicología de la Universidad de San Carlos de Guatemala - Centro Universitario Metropolitano (CUM) 9 Ave. 9-45 Zona 11'.

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.

### 3.2.4. Configuración

Ya que el sistema posee varias propiedades que cambian con el tiempo se agregó un módulo, en el estas propiedades se cambien de ser necesario. En la figura 18 se puede observar la información configurable del sistema.

Figura 18. **Propiedades del sistema**



"ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS"  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Gestión Carrera Horario Configuración Unidades Usuario: 123456 Cerrar Sesión

**Propiedades del Sistema:**

Llave:	Valor:
CURSO_DURACIONES	SEMESTRAL,ANUAL
JORNADAS	Matutina,Vespertina,Nocturna
NOTA_MINIMA_CURSOS	61
ESTADO_TESIS	Falta Cierre,CB,PI,IF,Aprobado,Cancelado
AREA_DESARROLLO_PROFESIONAL	DESARROLLO PROFESIONAL
ACTA_SECRETARIA	Lic. a definir
TIPOS_PERIODO	Semestre,Vacaciones,Retrasada
ACTA_COORDINADOR	Lic. 2

Fuente: elaboración propia, sistema de administración de Control Académico.



## CONCLUSIONES

1. Al convertir un procedimiento en un proceso automatizado hay que tomar en cuenta que muchas veces es mejor reestructurar los pasos del procedimiento, lo cual puede ahorrar trabajo a la hora de desarrollar el software y agilizar el proceso.
2. Centralizar la información en una base de datos permite a los usuarios de la Escuela de Psicología trabajar con información consistente, lo cual reduce en gran medida los errores humanos.
3. Utilizar un *framework* para el desarrollo del software facilitan el desarrollo de este. Esto permite dedicarle menos tiempo a la fase de desarrollo y más a la de implementación, pruebas y lógica de negocio.



## RECOMENDACIONES

1. Se sugiere darle seguimiento al proyecto, al automatizar los procedimientos y hacer que no requieran en gran medida intervención humana, agregándolos como módulos al sistema.
2. Interconectar todos los diferentes departamentos de la Escuela para lograr centralizar la información y poder brindar datos consistentes en los diversos procesos que se realizan en cada departamento.
3. Tener a personas encargadas de darle soporte a la aplicación, debido a que los usuarios pueden hacer algo indebido.
4. Capacitar a los usuarios nuevos con la documentación entregada para que la aplicación realizada sea utilizada por las nuevas personas y no desechado o mal utilizado por falta de capacitación.





## BIBLIOGRAFÍA

1. KEITH, Mike; SCHINCARIOL, Merrick. *Pro JPA 2: Mastering the Java Persistence API*. México: Apress. 2009. 481 p.
2. WEITZENFELD, Alfredo. *Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e internet*. México: Thomson. 2005. 698 p.





Continuación del Anexo 1.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLOGICAS		
CODIGO: 003	CURSO: PSICOLOGIA	
GRADO: Primer Semestre	JORNADA: Matutina	SECCION: A
DOCENTE: 2006123	PACO	
Nota de Promoción: 61		CICLO: Primer Semestre 2014
	Fecha de Exámen Final:	15/01/2014
<b>RESUMEN</b>		
Estudiantes Asignados:	0	
Estudiantes Agregados:		
Total		
Estudiantes con derecho a exámen:	0	
Estudiantes sin derecho a exámen:	0	
Aprobados:	0	
Reprobados:	0	
Desertores:	0	
Total:	0	
_____ CATEDRÁTICO		_____ Lic. 2 Coordinador
_____ Lic. a definir Secretaría		
22/01/2014 00:24		2 de 2

Fuente: elaboración propia, acta de cursos de Control Académico.