



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

**SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO
PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Jorge Ivan Zúñiga Juárez

Josué Adalberto Pérez Pérez

Asesorado por la Inga. Ana Cecilia Bolaños Véliz

Guatemala, febrero de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO
PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JORGE IVAN ZUÑIGA JUÁREZ

JOSUÉ ADALBERTO PÉREZ PÉREZ

ASESORADO POR LA INGA. ANA CECILIA BOLAÑOS VÉLIZ

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
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 de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera
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:

SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 17 de octubre de 2013.



Jorge Ivan Zúñiga Juárez



Josue Adalberto Pérez Pérez



Guatemala, 11 de septiembre de 2014

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Silvio José Rodríguez Serrano:

Por medio de la presente, hago constar que he tenido a revisión del Reporte Final de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario **JORGE IVAN ZUÑIGA JUAREZ** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200614933**, y el estudiante **JOSUE ADALBERTO PÉREZ PÉREZ** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200512064**, cuyo título es **"SISTEMA DE ASIGNACION, CONTROL Y EVALUACION DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo de ustedes muy Atentamente.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Ana Cecilia Bolaños Veliz
Asesor de Proyecto

ANA CECILIA BOLAÑOS VÉLIZ
INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COLEGIADA No. 11430



Guatemala, 16 de septiembre de 2014.
REF.EPS.DOC.968.09.2014.

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

Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano .

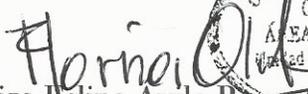
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de los estudiantes universitarios de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Josué Adalberto Pérez Pérez carné 200512064** y **Jorge Ivan Zúñiga Juárez carné No. 200614933** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

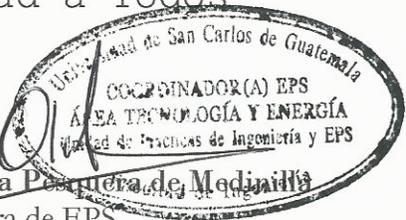
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Floriza Felipa Avila Peñaranda,
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 16 de septiembre de 2014.
REF.EPS.D. 505.09.2014,

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 **SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por los estudiante universitario **Josué Adalberto Pérez Pérez carné 200512064** y **Jorge Ivan Zúñiga Juárez carné No. 200614933** quienes fueron debidamente asesorados por la Inga. Ana Cecilia Bolaños 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 Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

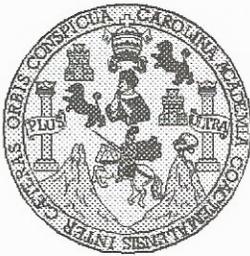
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

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, 15 de Octubre 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 de los estudiantes **JORGE IVAN ZÚÑIGA JUÁREZ** carné 2006-14933, y **JOSUÉ ADALBERTO PÉREZ PÉREZ** carné 2005-12064 titulado: "**SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA EN 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 **“SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por los estudiantes JORGE IVAN ZÚÑIGA JUÁREZ y JOSUÉ ADALBERTO PÉREZ PÉREZ aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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

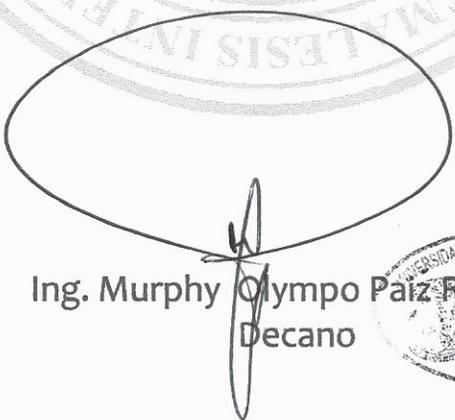


Guatemala, 27 de enero 2015



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: **SISTEMA DE ASIGNACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por los estudiantes universitarios: **Jorge Ivan Zúñiga Juárez y Josué Adalberto Pérez Pérez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 3 de febrero de 2015

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la fuerza y ayuda necesaria para lograr cumplir con este objetivo.
Mis padres	Por el apoyo en todo momento, por darme la oportunidad de iniciar este recorrido y poder terminarlo, por sus enseñanzas y comprensión.
Mis hermanas	Por su ayuda y paciencia en el transcurso de mi carrera.
Mis familiares	Por sus palabras de ánimo y consejos; cada uno de ustedes ha sido parte importante para culminar con la meta trazada.
Mis amigos	Por el apoyo incondicional y la ayuda brindada, tanto en lo profesional como en lo personal.
Ingenieros	Ana Cecilia Bolaños y Benjamin Cuc, por ser un gran apoyo durante todo el proceso de EPS.
Facultad de Ingeniería	Por inculcarme responsabilidad social y profesional, las cuales fueron la base para poder cumplir con la meta.

Facultad de Agronomía

Por su apoyo en la realización de este proyecto
y por brindarnos el tiempo necesario para que
concluyera exitosamente.

Jorge Ivan Zúñiga Juárez

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme la sabiduría, entendimiento y fuerzas necesarias para lograr cumplir las metas trazadas.
Mis padres	Por darme la vida, por apoyarme en todo momento y motivarme a cumplir con este logro.
Mis hermanos	Por su apoyo incondicional, ayuda y sacrificios realizados durante el transcurso de mi vida; por su confianza en creer que podía conseguir esta meta.
Mis familiares	A todos mis primos, tíos, primas y tías, ya que siempre recibí palabras de aliento y apoyo.
Mis amigos	Por compartir durante nuestra carrera tantos buenos momentos, alegrías y desvelos.
Ingeniera	Ana Cecilia Bolaños, por ser un gran apoyo durante esta etapa y por sus consejos y tiempo brindado.
Facultad de Ingeniería	Por haberme transmitido los conocimientos y la disciplina para poder culminar con esta meta.

Facultad de Agronomía

Por la confianza brindada y creer que este proyecto sería de mucho beneficio para la institución.

Josué Adalberto Pérez Pérez

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. Misión.....	5
1.1.2. Visión.....	6
1.1.3. Objetivos.....	7
1.2. Requerimientos de la empresa.....	7
1.2.1. Sistema actual.....	8
1.2.2. Planes de estudios en la Facultad.....	8
1.2.3. Equiparación de cursos entre planes de estudio.....	10
1.2.4. Flujo de evaluación y tiempos de la metodología del EPSA.....	11
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	13
2.1. Descripción general del proyecto.....	13
2.1.1. Justificación.....	13
2.1.1.1. Técnica.....	14
2.1.1.2. Social.....	14
2.1.2. Beneficios.....	15

2.1.3.	Costos	15
2.1.4.	Diagnóstico FODA del proyecto	16
2.2.	Casos de uso.....	17
2.2.1.	Identificación de actores.....	17
2.2.2.	Diagrama general de casos de uso.....	18
2.2.3.	Diagrama de casos de uso específicos.....	19
2.2.3.1.	Administración y mantenimiento a módulos del sistema	19
2.2.3.2.	Administración de noticias	20
2.2.3.3.	Consulta y generación de información	21
2.2.3.4.	Proceso de asignación de estudiante a EPS.....	22
2.2.3.5.	Control de visitas y evaluación de fases	23
2.3.	Arquitectura de software utilizada	24
2.3.1.	Tecnología utilizada en el desarrollo	24
2.3.1.1.	Java	24
2.3.1.2.	JSF	24
2.3.1.3.	Bibliotecas utilizadas.....	25
2.3.2.	Servidor web Apache tomcat.....	25
2.3.3.	Base de datos MySQL 5.5.....	26
2.3.3.1.	Características MySQL	26
2.4.	Modelo entidad-relación	26
2.4.1.	Descripción de tablas del sistema	28
3.	INDUCCIÓN AL SISTEMA.....	31
3.1.	Material elaborado.....	31
3.1.1.	Rol “Estudiante”	31

	3.1.1.1.	Creación de cuenta	31
	3.1.1.2.	Inicio de sesión “Estudiante”	34
	3.1.1.3.	Sección “Mi cuenta”	34
	3.1.1.4.	Sección “Mi EPS”	37
3.1.2.		Rol “Catedrático”	38
	3.1.2.1.	Creación de cuenta “Catedrático”	38
	3.1.2.2.	Opción “Estudiantes por sección”	39
	3.1.2.3.	Gestión de notas de EPS	40
	3.1.2.4.	Ingreso de faltas.....	41
3.1.3.		Rol “Administrador”	42
	3.1.3.1.	Administración de EPS	43
	3.1.3.2.	Administración de fases	44
	3.1.3.3.	Administración de secciones.....	45
	3.1.3.4.	Generación de reportes	46
	3.1.3.5.	Gestión de noticias.....	47
CONCLUSIONES			51
RECOMENDACIONES			53
BIBLIOGRAFÍA.....			55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de resumen metodología EPSA	12
2.	Diagrama general CDU.....	18
3.	Casos de uso módulos de mantenimiento	19
4.	Casos de uso gestión de contenido de noticias	20
5.	Casos de uso consulta de información	21
6.	Casos de uso asignación estudiantes.....	22
7.	Casos de uso evaluación y ponderación de fases	23
8.	Modelo entidad-relación.....	27
9.	Menú inicio de sesión Estudiantes.....	32
10.	Creación de cuenta Estudiante	33
11.	Ingreso de sesión Estudiante.....	34
12.	Opciones “Mi cuenta”	35
13.	Constancia de asignación a EPS.....	36
14.	Asignación a sección de EPS	37
15.	Opciones cuenta catedrático.....	38
16.	Crear cuenta catedráticos	39
17.	Administración estudiantes por sección	40
18.	Editar notas de EPS.....	41
19.	Ingreso de faltas de EPS	42
20.	Listado de registros de EPS.....	43
21.	Creación de registro de EPS.....	44
22.	Asociación de fases de EPS	44
23.	Listado de secciones de EPS	45

24.	Crear sección de EPS	46
25.	Listado de reportes	46
26.	Reporte de alumnos por sección	47
27.	Visualización de noticias.....	48
28.	Agregar contenido de noticias	48
29.	Listado de noticias	49

TABLAS

I.	Resumen de créditos plan 1998	9
II.	Resumen de créditos plan 2007 SPA	9
III.	Resumen de créditos plan 2007 RNR	10
IV.	Resumen de costos.....	15
V.	Diagnóstico FODA.....	16
VI.	Resumen de actores del sistema	17
VII.	Resumen de tablas de base de datos	28

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
DB	Base de datos
CDU	Casos de uso
GB	GigaByte, unidad de almacenamiento de información, referente a 1024 megabytes
KB	KiloByte, unidad de almacenamiento de información referente a 1024 bytes
Q	Quetzales

GLOSARIO

Aplicación web	En ingeniería de software se denomina a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador.
EPSA	Programa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía.
Hardware	Está conformado por todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.
Java	Lenguaje de programación orientado a objetos y basado en clases; diseñado específicamente para permitir que los desarrolladores escriban una vez el programa y lo ejecuten en cualquier plataforma.
MySQL	Sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario.
RNR	Recursos naturales renovables.

Servidor	Es un nodo que formando parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes.
Sistema operativo	Es un software que actúa de interfaz entre los dispositivos de hardware y los programas usados por el usuario para interactuar con un computador.
Software	Conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados, que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.
SPA	Sistemas de producción agrícola.
UPDEA	Unidad para la Planificación y Desarrollo Educativo de Agronomía.

RESUMEN

Actualmente el control y evaluación del programa EPSA se registra en formularios impresos que son entregados a los docentes; dichos formularios contienen cada una de las fases con sus actividades ponderadas. No existe un sistema informático que les permita integrar todos los procesos y fases que conforman el EPSA para cumplir con el reglamento interno del plan de estudios de la Facultad de Agronomía. Ante esto se presentó la propuesta de proyecto titulado: “Sistema de asignación, control y evaluación del Ejercicio Profesional Supervisado de estudiantes de la Facultad de Agronomía en la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

El proyecto tiene como fin desarrollar e implementar una aplicación web en donde se permita a estudiantes próximos a graduarse (con cierre de pénsum de estudios) registrarse para poder iniciar su EPSA, registrar catedráticos y secciones, definición de los formularios de evaluación, que contienen en forma detallada la evaluación y control de cada una de las fases.

El sistema también contará con una sección de avisos y noticias para estar informando acerca de todas las actividades, planificaciones, reuniones y demás información de la que tanto estudiantes como profesores y asesores deben estar enterados.

OBJETIVOS

General

Diseñar, desarrollar e implementar un sistema informático que permitirá automatizar el proceso de registro, control y evaluación del Ejercicio Profesional Supervisado de los alumnos en la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y con esto permitir dar visibilidad del estado del proceso del alumno de manera eficiente.

Específicos

1. Brindar una herramienta a los catedráticos para que puedan generar reportes de alumnos asignados, notas de promoción de EPS y alumnos promovidos, con lo cual pueden sacar estadísticas del proceso de EPS.
2. Brindar una herramienta al estudiante, en la cual se pueda mantener informado de las notas otorgadas por el catedrático durante el tiempo que dura el proceso de EPS.
3. Mantener informados a los usuarios del sitio sobre las noticias relevantes en la Facultad respecto del EPS, a través del módulo de noticias y envío de correos electrónicos.
4. Dar completa capacitación tanto técnica, como del uso de la aplicación a los administradores del sitio.

INTRODUCCIÓN

El programa Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía (EPSA), es la última etapa de formación profesional a la que se deben someter los estudiantes que están próximos a graduarse, etapa en la cual deben realizar actividades académicas en el campo de la docencia y la investigación donde ejercen la profesión de Ingeniero Agrónomo, teniendo el apoyo, asesoramiento y orientación de profesores de la Facultad de Agronomía.

Las fases que conforman el programa EPSA son:

- Inducción y planificación
- Ejecución y sistematización
- Elaboración y evaluación del informe

Actualmente en la Facultad de Agronomía los procesos se ejecutan manualmente, llevando el control de las fases de EPS de los estudiantes en hojas impresas, llenándolas a mano; por lo cual se propuso la creación de un sistema web en el que se pueda llevar el control de notas, para que tanto alumnos como profesores y personal administrativo tengan acceso.

Con la implementación del sistema se obtendrán las siguientes ventajas:

- Rapidez en la administración de la información
- Mejor control sobre cada una de las fases que conforman el EPS
- Consultas de datos y reportes de manera rápida
- Agilización en el seguimiento y entrega de notas de EPS

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

Para captar los requerimientos de la institución de mejor manera es importante conocer la estructura y funcionamiento interno, y así poder definir la solución que mejor se adapte a las necesidades.

1.1. Antecedentes de la empresa

“La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala fue creada en 1950. Desde entonces hasta la fecha se han desarrollado cinco planes de estudio, los cuales han sido modificados en diferentes momentos, debido a los cambios que se han dado en la Facultad, en la Universidad y el ambiente externo” (Fac. de Agronomía, 2013)

Cabe mencionar que los cambios significativos se dieron a partir de 1969. Cuando se elimina con los estudios generales; el pónsum de la carrera de Ingeniero Agrónomo se orientó en cuatro especialidades: Fitotecnia, Zootecnia, Ingeniería Agrícola y Socioeconomía. Posterior a esto, en 1971, se inicia el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En 1980, a partir de la evaluación realizada al plan de estudios en 1976, se aprueba el plan de estudios en 1980, el que establece las carreras de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola e Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables.

En mayo de 1988, se llevó a cabo el seminario-taller sobre: definición de áreas, subáreas, objetivos y revisión de contenidos curriculares. Esta actividad produjo cambios que fueron implementados y ratificados por acuerdos de Junta Directiva, entre los que se encuentran las modificaciones de prerrequisitos, número de créditos, nombres de subáreas, nombres de cursos, nuevos cursos obligatorios y electivos, cambio de bloque para algunos cursos y una propuesta del área integrada para desarrollar las experiencias docentes con la comunidad.

En 1991, UPDEA realizó una evaluación de los sujetos, procesos y elementos curriculares del plan de estudios 1980, utilizando una metodología participativa. La información recabada le permitió presentar el informe de las subáreas, de las áreas de ciencias y tecnológica, cuyas conclusiones más importantes se refieren a que el plan de estudios presenta deficiencias estructurales y de funcionamiento. Finalmente, en 1992, se realizó el estudio del desempeño de los egresados del plan 1980. Las principales conclusiones de este estudio señalaron que: la formación académica recibida por los egresados es teórica y muy poca integradora o técnica, la enseñanza no les ha dado el criterio y la seguridad necesaria para el ejercicio de su profesión.

La Junta Directiva, en sesión celebrada el 18 de febrero de 1992, en el punto quinto del acta 4-92, aprueba el documento que se denomina 'Proceso de Evaluación y Replanteamiento de Plan de Estudios 1980', estableciendo así el marco legal en el que se formulan los objetivos y lineamientos del proyecto y, la forma en que se integrará la comisión responsable de conducir el proceso.

La propuesta fue aceptada y posteriormente la Comisión de Evaluación y el equipo de investigación nombrado por la coordinadora general de planificación, conjuntaron esfuerzos de tal forma, que combinaron las propuestas y se realizaron seis estudios que evaluaron los sujetos, elementos y procesos del plan de estudios de 1980.

La evaluación se ejecutó a partir de febrero de 1993. Derivado de los seis estudios realizados, se nombró una Comisión de Diseño Curricular, la cual presentó su informe a la Junta Directiva en 1997; esta aprobó el plan de estudios de 1998. Vale la pena destacar que el plan 1998 fue innovador, ya que la principal debilidad del de 1980 era la falta de prácticas de campo para ambas carreras, y el plan 1998 implementó los módulos de experiencias prácticas (MED) que permitieron un día de la semana dedicado a las labores de campo, propias de las profesiones.

Desde su implementación, el plan de estudios de 1998 ha sido adecuado permanentemente; en el 2000 la Junta Directiva nombró dos comisiones para proponer modificaciones a los cursos y módulos de los bloques de asignaturas que no se habían impartido aún para la primera cohorte del nuevo plan.

Como resultado de lo anterior se propuso para la carrera de Sistemas de Producción Agrícola el curso de Formulación y Evaluación de Proyectos, para preparar a los estudiantes para el módulo empresarial. En la carrera de Recursos Naturales Renovables, se cambiaron algunos cursos y se propuso el módulo integrador denominado Manejo de Cuencas Hidrográficas.

En el primer semestre de 2002 se inició el proyecto de readecuación curricular que ha durado hasta la fecha y culmina con la presente propuesta del plan de estudios 2007, para las carreras de Sistemas de Producción Agrícola y Recursos Naturales Renovables.

Las principales acciones de la readecuación curricular se resumen en: un estudio de mercado laboral realizado por una empresa consultora, lo cual permitió adecuar los perfiles profesionales, estudios de repitencia y rendimiento estudiantil de los primeros años de las carreras, lo que concluyó en proponer los cursos introductorios de Química, Matemática y una orientación permanente a los estudiantes de primer ingreso, para tener éxito en las pruebas de conocimientos básicos y específicos que la Universidad de San Carlos implementó a partir del 2000.

Esta readecuación también permitió estudios sobre el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y el proceso de graduación, lo que permitió proponer un EPS de diez meses y la posibilidad de graduarse con una investigación realizada durante el desarrollo del mismo o con una tesis aparte. Esta propuesta fue aprobada por Junta Directiva en mayo de 2003. También, se revisaron los módulos de experiencias prácticas y se adecuaron en el número, ubicación en la red curricular, prerrequisitos, metodología y evaluación.

Con estos cambios se flexibilizó el plan de estudios y se permitió avanzar en el cierre de pénsum. Simultáneamente la Facultad realizó la autoevaluación de los programas académicos que ofrece en el marco del Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior - SICEVAES-; los resultados de la autoevaluación tenían que validarse por una evaluación externa realizada en el 2005. Los resultados de esta evaluación, así como el trabajo desarrollado por la comisión de adecuación curricular con los profesores de áreas y subáreas y módulos, permitieron modificar el pénsum de estudios y proponer el nuevo plan 2007 para las carreras de SPA y RNR.

Este plan responde a las propuestas de modernización de la educación superior planteadas por el plan general de desarrollo de la Facultad de Agronomía 2005-2014 y el plan estratégico USAC-2022. Derivado de lo anterior y tomando en cuenta que debe responderse a las demandas de la sociedad, la Facultad de Agronomía ha diversificado su oferta académica y actualmente ofrece las carreras de:

- Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola
- Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables
- Ingeniero en Industrias Agropecuarias y Forestales
- Ingeniería en Gestión Ambiental Local (a partir de 2008)”¹

1.1.1. Misión

“Somos una institución líder en educación superior, que forma profesionales a nivel de grado y postgrado, con alta capacidad científica, tecnológica y gerencial basada en valores éticos, identidad, responsabilidad, solidaridad y compromiso social. Incide y fortalece la agricultura ampliada y ciencias de la tierra y el desarrollo rural nacional y regional, a través de la investigación, docencia y extensión; con liderazgo, eficiencia, calidad, trabajo en equipo y creatividad.”²

¹ Facultad de Agronomía. Catálogo de estudios: Reseña histórica [en línea] <<http://www.usac.edu.gt/catálogo/agronomia.pdf>> [Consulta: 2 noviembre de 2013]

² Ibíd

1.1.2. Visión

“Para el 2022, la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala será la unidad académica responsable de la educación superior en los niveles de: técnico universitario, grado y postgrado; los cuales se imparten con calidad educativa y pertinencia académica.

Por medio de sus procesos académicos forma a sus profesionales en agronomía, con conciencia social, en procesos de transformación de productos agrícolas, en desarrollo rural, en las ciencias de la tierra, recursos naturales renovables y el ambiente; quienes se desempeñan con valores éticos, integridad, responsabilidad, solidaridad e identidad. Para lo cual ha articulado eficazmente las funciones de investigación, docencia y extensión, impulsando la actualización permanente de la curricula, incorporando los avances científicos tecnológicos a la pensa de estudio.

Contribuye a la transformación social, aportando propuestas de solución a las necesidades del desarrollo nacional y regional en los campos de la agronomía, los recursos naturales y el ambiente, implementando programas de investigación y extensión que permiten la formulación de políticas públicas y leyes que propicien el uso sostenible de los recursos naturales renovables y el desarrollo rural, que sustenten un modelo de desarrollo nacional alternativo”³

³ Facultad de Agronomía. Catálogo de estudios [en línea]
<<http://www.usac.edu.gt/catálogo/agronomia.pdf>> [Consulta: 2 noviembre de 2013]

1.1.3. Objetivos

“Contribuir al desarrollo sostenible en la producción agrícola y en el manejo de los recursos naturales del país, con la finalidad de elevar la calidad de vida de los guatemaltecos.

Generar, conservar y divulgar conocimiento científico-tecnológico para el avance de la ciencia agronómica.

Formar capital humano a nivel de educación superior universitaria en producción agrícola y en manejo de recursos naturales renovables, obteniendo una formación profesional integral que le permita desempeñarse dentro de la sociedad con eficiencia, responsabilidad, ética y respeto a la naturaleza.

Vincularse permanentemente con los sectores involucrados en la actividad agrícola y el manejo de los recursos naturales renovables.”⁴

1.2. Requerimientos de la empresa

Contar con una herramienta que permita gestionar la asignación de alumnos para su incorporación a EPS, con la cual se pueda llevar el control y evaluación de cada una de las fases que conlleva la finalización del proceso del ejercicio profesional supervisado.

⁴ Facultad de Agronomía. Catálogo de estudios [en línea] <<http://www.usac.edu.gt/catálogo/agronomia.pdf>> [Consulta: 2 noviembre de 2013]

1.2.1. Sistema actual

Actualmente en la Facultad de Agronomía se realizan varios pasos de manera manual para poder llevar a cabo este proceso, haciendo uso de documentos impresos para la calificación de las fases en cada visita realizada por el catedrático.

La validación del cierre de pènsum del estudiante para poder ser integrado al proceso de EPS, se realiza manualmente en control académico, debido a que son varios alumnos quienes hacen esta solicitud simultáneamente; el tiempo de entrega se vuelve un problema para que se inicie el EPS.

1.2.2. Planes de estudios en la Facultad

La unidad de control académico trabaja con diferentes planes de estudio, los cuales aplican a los estudiantes según el año en que estos hayan ingresado a la Facultad, eliminando cada cierto tiempo varios cursos dentro de planes antiguos para poder migrar a los estudiantes a planes de estudio recientes.

A continuación un resumen de la cantidad de créditos y la división de cursos electivos y obligatorios de los principales planes de estudio.

Tabla I. **Resumen de créditos plan 1998**

Tipo de curso	Número de cursos	Número de créditos
Obligatorios en área común	34	128
Obligatorios específicos	18	68
Módulos en área común	3	6
Módulos obligatorios	6	14
Cursos electivos	4	16
Total de créditos para cierre		232

Fuente: Facultad de Agronomía. *Guía de cursos obligatorios, electivos y módulos para cierre de plan 1998 en SPA y RNR*, control académico 2004.

Tabla II. **Resumen de créditos plan 2007 SPA**

Tipo de curso	Número de cursos	Número de créditos
Obligatorios en área común	34	124
Obligatorios específicos	21	79
Módulos obligatorios	5	10
Cursos electivos	No definido	19
Total		232

Fuente: Facultad de Agronomía. *Guía de cursos obligatorios, electivos y módulos para cierre de plan 2007*, Control académico 2011.

Tabla III. **Resumen de créditos plan 2007 RNR**

Tipo de curso	Número de cursos	Número de créditos
Obligatorios en área común	34	124
Obligatorios específicos	21	79
Módulos obligatorios	5	8
Cursos electivos	No definido	21
Total		232

Fuente: Facultad de Agronomía. *Guía de cursos obligatorios, electivos y módulos para cierre de plan 2007*, Control académico 2011.

1.2.3. Equiparación de cursos entre planes de estudio

Para poder realizar la migración de estudiantes al nuevo pénsum, el Departamento de Control Académico lleva el listado de los cursos que serán los equivalentes a los que ya no son impartidos en la facultad.

Al momento de realizar el conteo de créditos en la red de cursos, Control Académico verifica manualmente que cada curso que no aparece en la red de del plan de estudio pero sí en el listado del estudiante, esté en el listado de equiparaciones, para dar la constancia de cierre de pénsum al estudiante.

1.2.4. Flujo de evaluación y tiempos de la metodología del EPSA

De acuerdo con la metodología para la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado se definieron 3 fases presentadas a continuación.

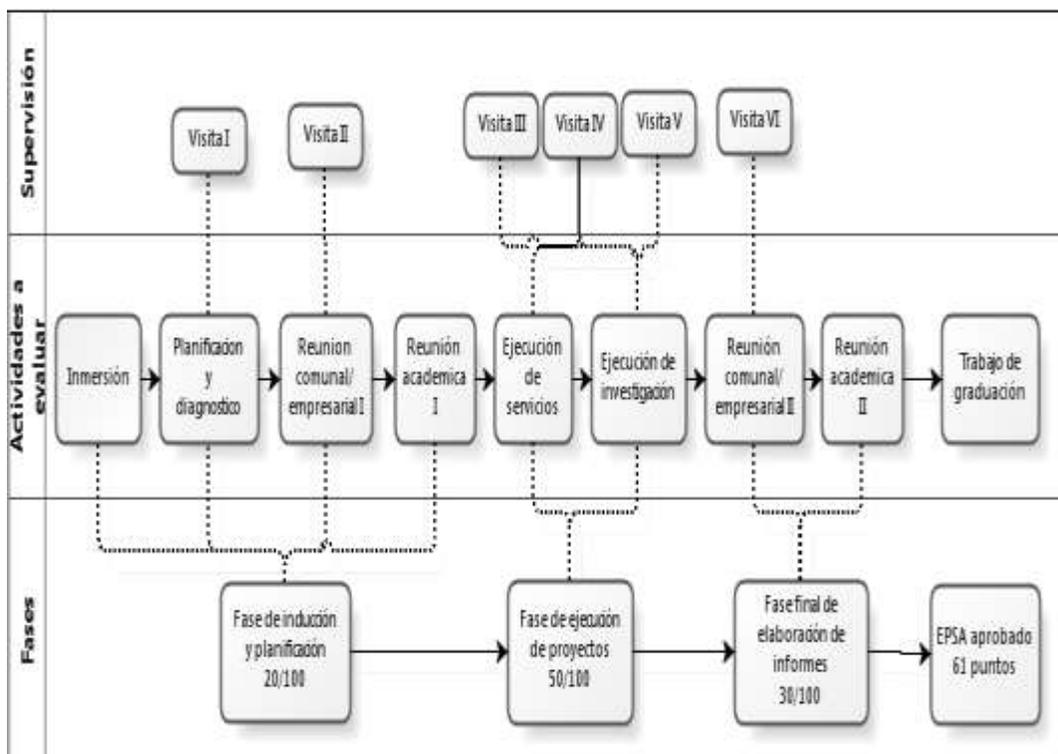
- Fase de inducción y planificación (duración 2.5 meses): se realizan 2 visitas en las que se evalúan las primeras fases del proceso descritas a continuación:
 - Inmersión: valor 5 puntos y duración de 15 días.
 - Planificación y diagnóstico: valor 30 puntos y duración de 30 días.
 - Reunión comunal/empresarial I: valor 35 puntos y duración de 15 días.
 - Reunión académica I: valor 30 puntos y duración de 15 días.

- Fase de ejecución de proyectos (duración 7 meses): se realizan 3 visitas en las que se verifica el avance de las actividades de la fase.
 - Ejecución de servicios
 - Ejecución de investigación

- Fase de elaboración de informes (duración 1 mes): en esta fase se calendariza una visita en la cual se verifica la reunión comunal.
 - Reunión comunal/empresarial II: valor 50 puntos y duración de 15 días.
 - Reunión académica II: valor 50 puntos y duración de 15 días.

- Entrega final de trabajo de graduación: 10 días⁵

Figura 1. Diagrama de resumen metodología EPSA



Fuente: Facultad de Agronomía. Metodología para la ejecución del ejercicio profesional supervisado -EPSA- Plan 1998⁶

⁵ Metodología para la ejecución del ejercicio profesional supervisado -EPSA- Plan 1998, Facultad de Agronomía.

⁶ Ibíd.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

A continuación se describe cómo se llevará a cabo la implementación del sistema; para ello es necesario detallar las herramientas y su funcionalidad dentro de la aplicación del proyecto.

2.1. Descripción general del proyecto

Actualmente en la Facultad de Agronomía no se cuenta con un sistema informático con el que se pueda llevar el control de las fases que conforman el EPS de un estudiante; por lo cual el seguimiento, ponderación y entrega de resultados se ve afectado en la rapidez de respuesta; además de la dificultad y riesgo que representa llevar toda la información referente, en papel y tinta.

La necesidad de agilizar los procesos y hacer un mejor uso del tiempo de los asesores en la calificación de las fases, pone en evidencia que se necesita un sistema informático para cubrir esas necesidades.

La propuesta del proyecto especifica que se implementará un sitio web para la administración del EPSA.

2.1.1. Justificación

Tener toda la información disponible tanto para el estudiante como para los catedráticos, para que pueda ser consultada de forma ágil, rápida y eficaz.

2.1.1.1. Técnica

Los tiempos de respuesta que se tienen actualmente en la Facultad de Agronomía para la entrega de resultados es amplio, esto debido a la cantidad de procedimientos manuales que se deben ejecutar por parte de los catedráticos para poder llevar el control de la ejecución del Ejercicio Profesional Supervisado de los alumnos.

No existe un proceso informático que facilite la tarea operativa de los involucrados, por lo cual la implementación de un sistema informático permitirá que los procesos que conllevan el control y evaluación de la ejecución de esta práctica, se realicen de una manera fácil y rápida.

2.1.1.2. Social

El proceso actual implica que un estudiante pueda optar a ser incorporado en la etapa de EPS, para lo cual administración debe realizar un conteo manual de créditos y prerrequisitos, para que posteriormente el alumno pueda asignársele un asesor.

El asesor lleva el control de las fases del estudiante en formularios impresos en papel, lo cual implica riesgos tales como la pérdida de información o la manipulación de los datos por personas ajenas a la institución.

La implementación de este sistema disminuirá en gran manera la tarea de gestión que realizan los asesores y ayudará a que los alumnos obtengan resultados rápido.

2.1.2. Beneficios

El principal beneficio es el aprovechamiento del tiempo, ya que tanto los catedráticos como los alumnos pueden invertir el tiempo en otras actividades.

La implementación del sistema de control de EPS disminuye el riesgo de pérdida de información, debido a los planes de contingencia que se definan y políticas de respaldo de datos.

Generación de información y reportes a la medida en el momento que se requiera, sin tener que realizar procedimientos manuales que resultan tediosos.

2.1.3. Costos

A continuación se presentan los costos asociados al tiempo de desarrollo e implementación de la aplicación.

Tabla IV. Resumen de costos

Recursos	Cantidad	Costo Unitario (Q)	Subtotal (Q)
Computadoras	2	5 500,00	11 000,00
Impresora	1	499,00	499,00
Servidor Dell PowerEdge T420	1	22 500,00	22 500,00
Analista desarrollador	1	8 000,00	48 000,00
Analista desarrollador	1	8 000,00	48 000,00
Electricidad	6 meses	510,00	3 060,00
Internet	6 meses	420,00	2 520,00
Artículos de oficina		190,00	190,00
Medio de transporte		1 800,00	1 800,00
Total			137 569,00

Fuente: elaboración propia.

2.1.4. Diagnóstico FODA del proyecto

Para el análisis estratégico de los elementos, tanto internos como externos de la institución, se presenta el siguiente cuadro:

Tabla V. Diagnóstico FODA

Factores internos	Factores externos
<u>Fortalezas (+)</u> La unidad académica cuenta con infraestructura necesaria para soportar el nuevo sistema. Apoyo por parte del área tecnológica de la Facultad.	<u>Oportunidades (+)</u> Aplicación de conocimientos adquiridos sobre un ambiente de producción. Cambiar de un paradigma manual a uno automatizado.
<u>Debilidades (-)</u> Falta de conocimiento de los procesos a trabajar. No hay ningún proceso automatizado, todo se realiza de forma manual.	<u>Amenazas (-)</u> Cierre parcial o total del campus. Resistencia de los usuarios al cambio. Apoyo por parte de la institución para proporcionar el tiempo necesario en relación con la toma de requerimientos y reuniones necesarias. Acceso limitado a la información necesaria para desarrollar el proyecto.

Fuente: elaboración propia.

2.2. Casos de uso

A continuación se presentan los elementos que conforman el análisis de casos de uso definidos por la unidad, para poder llevar el control de las actividades de EPS de los estudiantes.

2.2.1. Identificación de actores

- Administrador de módulo: usuario encargado de gestionar cuentas de usuarios, asignación de asesores y extracción de información en reportes.
- Administrador de contenido: usuario encargado de manejar las noticias y avisos que se desean presentar en el sitio web.
- Catedrático: usuario encargado de registrar las notas concernientes a las visitas realizadas al estudiante en cada una de las fases del proceso.
- Estudiante: usuario final del sistema; podrá consultar información sobre el seguimiento de las fases de su proceso de EPS.

Tabla VI. **Resumen de actores del sistema**

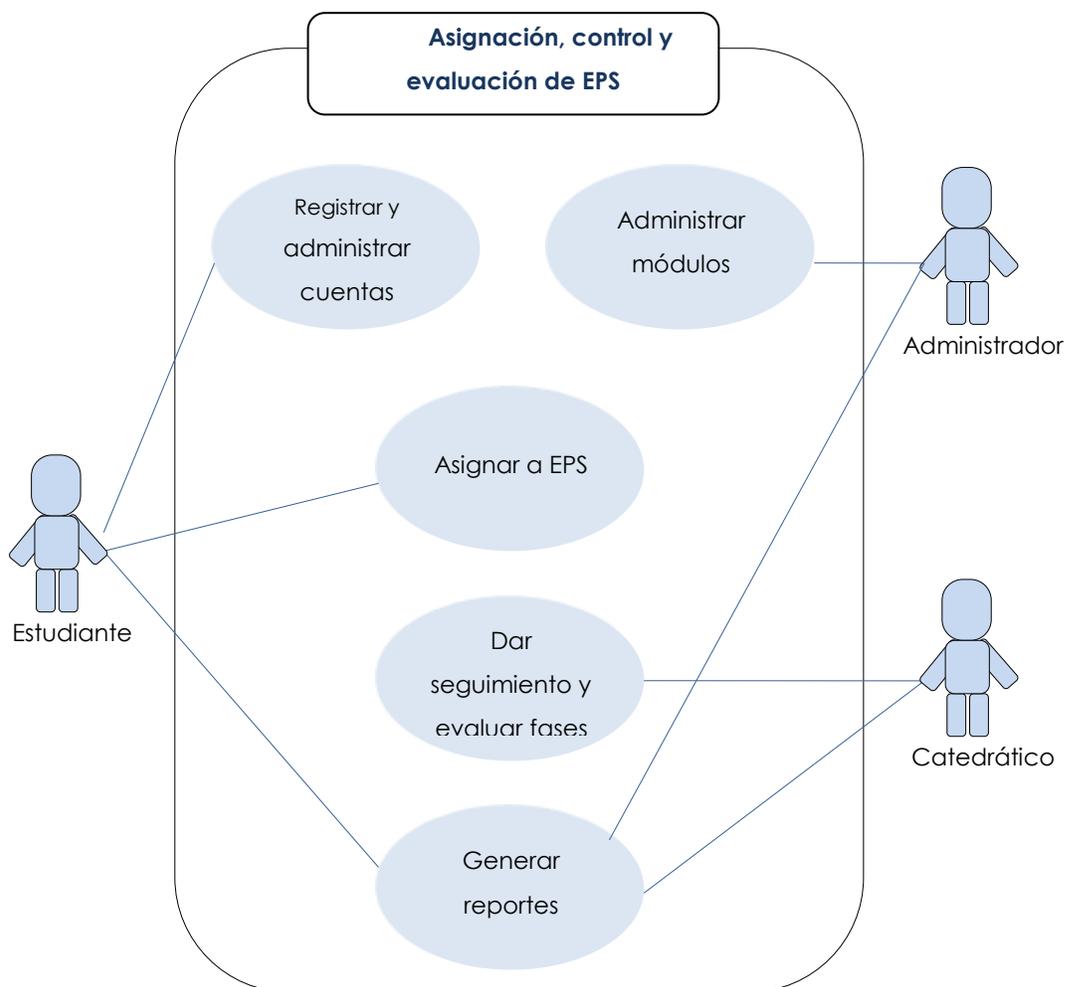
Actor	Descripción
Administrador de módulo	Gestión de cuentas de usuarios y asignación de asesores.
Administrador de contenido	Gestión de publicación en el sitio web.
Catedrático	Ponderación de las fases de EPS del estudiante.
Estudiante	Consulta información de su proceso de EPS.

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Diagrama general de casos de uso

Se muestra la interacción de los actores con el sistema, según la lógica definida por la Facultad de Agronomía en el proceso de evaluación del Ejercicio Profesional Supervisado.

Figura 2. Diagrama general CDU



Fuente: elaboración propia.

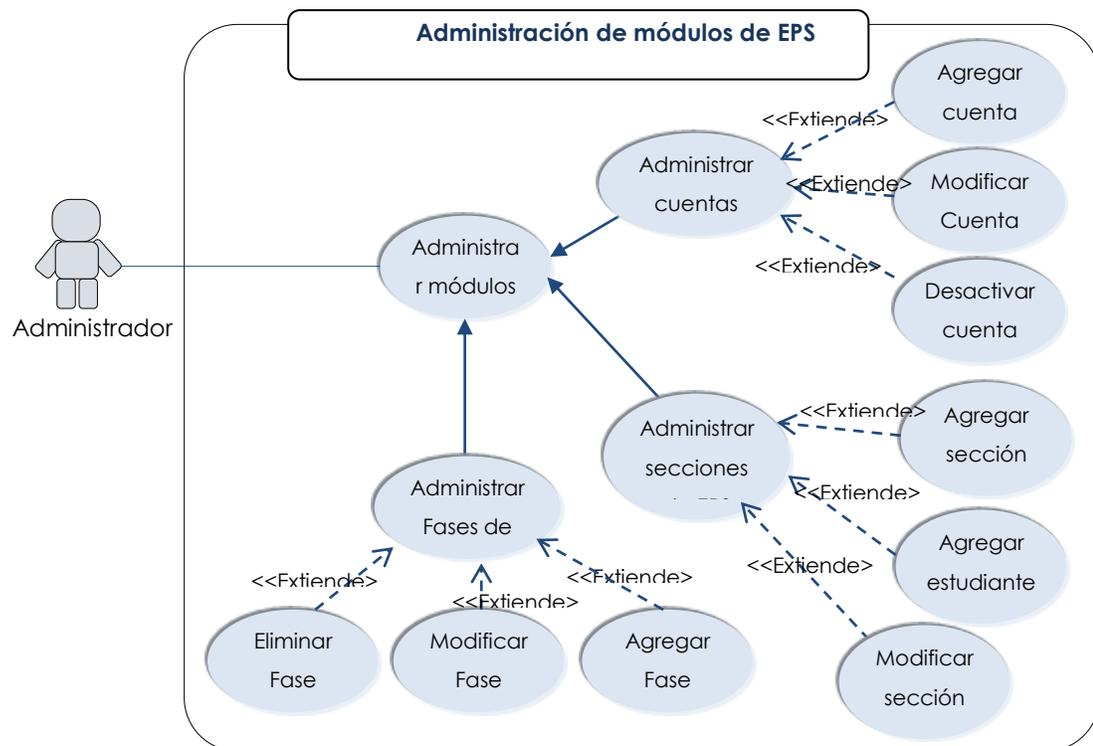
2.2.3. Diagrama de casos de uso específicos

A continuación se presenta el detalle de los principales casos de uso del sistema.

2.2.3.1. Administración y mantenimiento a módulos del sistema

Se presentan las necesidades de crear cuentas a los catedráticos y administradores, además de poder gestionar secciones y fases de EPS.

Figura 3. Casos de uso módulos de mantenimiento



Fuente: elaboración propia.

Las validaciones necesarias para que un estudiante pueda ser inscrito son las siguientes:

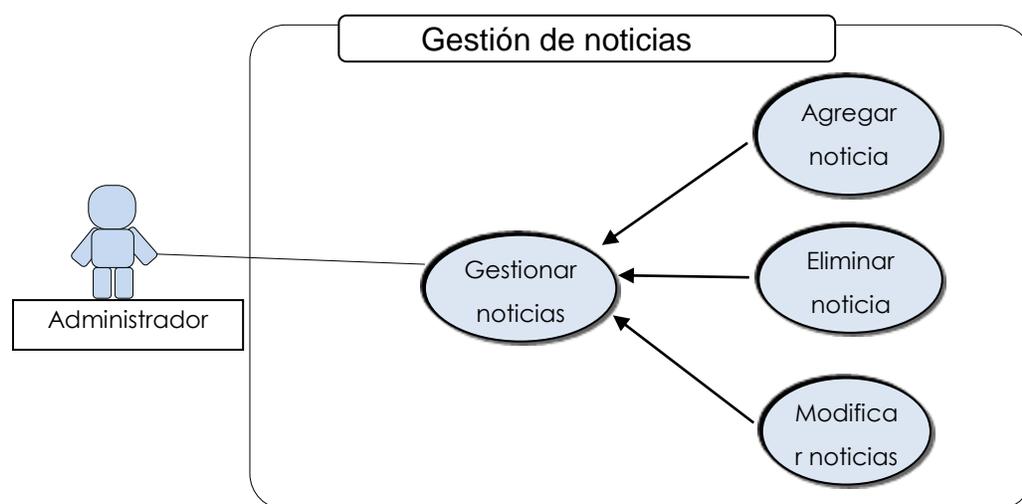
- Que el carné se encuentre en la base de control académico
- Que esté inscrito para el año en curso en la Universidad
- Que cumpla con la cantidad de créditos para cierre de pènsum, según definición de control académico.

En la creación de fases se definirá su vigencia, por lo que al cumplirse la fecha de cierre, solo el administrador podrá hacer cambios en el sistema.

2.2.3.2. Administración de noticias

En el siguiente caso de uso se presenta la funcionalidad de gestionar el contenido de noticias y avisos presentado en la página de EPS.

Figura 4. **Casos de uso gestión de contenido de noticias**

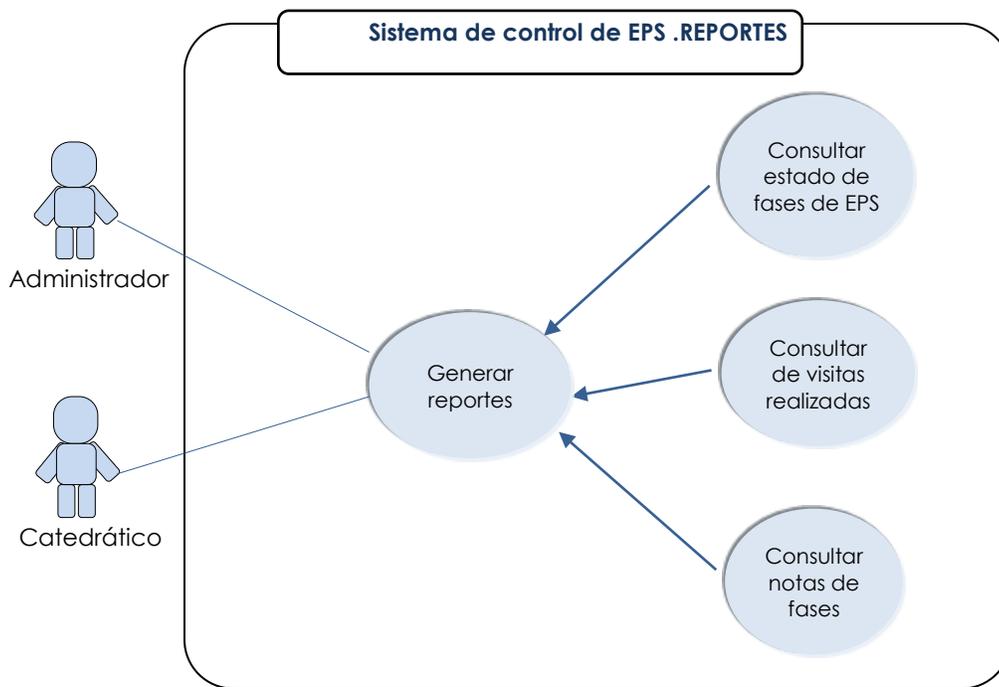


Fuente: elaboración propia.

2.2.3.3. Consulta y generación de información

En estos casos de uso se presenta la funcionalidad en la cual los usuarios puedan consultar información relevante a su rol desempeñado dentro del sistema.

Figura 5. Casos de uso consulta de información

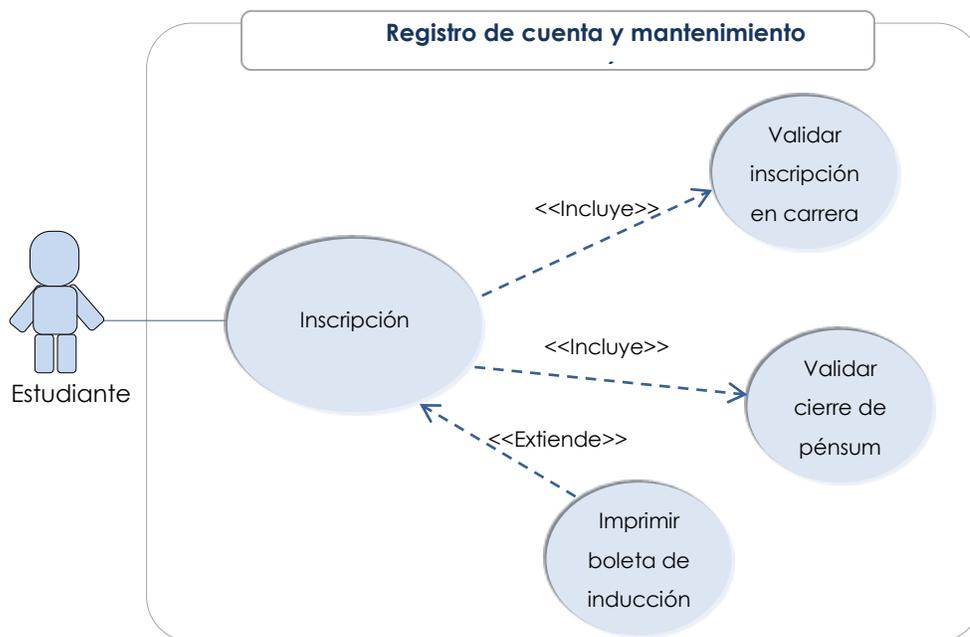


Fuente: elaboración propia.

2.2.3.4. Proceso de asignación de estudiante a EPS

En este caso de uso se presentan los pasos que el estudiante necesita realizar luego de crear su cuenta en el sistema, para quedar completamente inscrito al EPSA; por lo que debe contar con todos sus cursos aprobados y realizar el conteo de créditos que le permitirá imprimir el certificado para poder asistir a los talleres de inducción.

Figura 6. Casos de uso asignación estudiantes

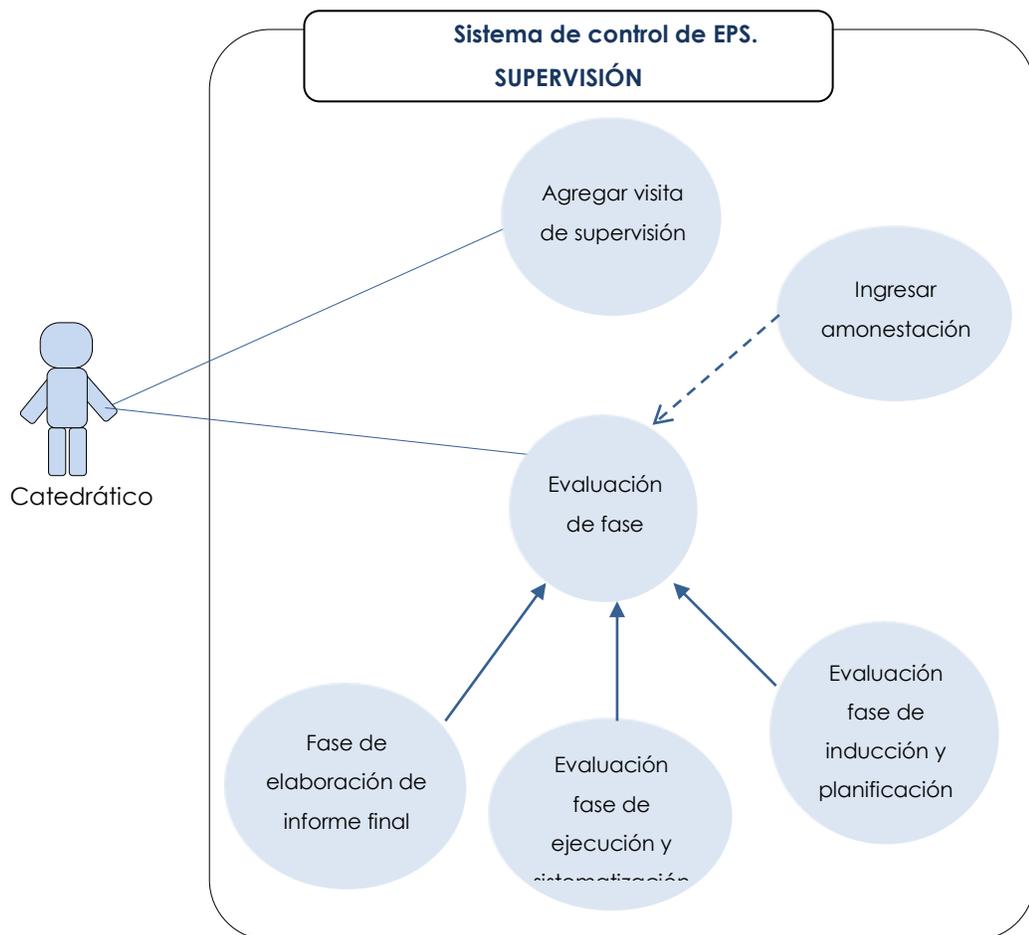


Fuente: elaboración propia.

2.2.3.5. Control de visitas y evaluación de fases

A continuación se presenta la definición de visitas técnicas a estudiantes, dependiendo de la fase en la que se encuentran; se hará el ingreso de amonestación al estudiante por algún incumplimiento a las normas y el proceso de ponderación de la fase.

Figura 7. Casos de uso evaluación y ponderación de fases



Fuente: elaboración propia.

2.3. Arquitectura de software utilizada

Para la implementación del sistema se utilizó un conjunto de *frameworks* y bibliotecas que se presentan a continuación.

2.3.1. Tecnología utilizada en el desarrollo

Las tecnologías utilizadas en cada uno de los módulos del sistema de asignación, control y evaluación de EPS son las siguientes:

2.3.1.1. Java

Es un lenguaje de programación basado en clases y orientado a objetos, permitiendo que el código sea compilado una vez y que pueda ser ejecutado en diferentes plataformas. En la implementación de la aplicación se utilizó el *JDK* versión 6.

2.3.1.2. JSF

Es un *framework* de desarrollo web basado en Java; la arquitectura JSF define una separación entre la lógica de aplicación y presentación, mientras que hace más fácil la conexión de la capa de presentación con el código de la aplicación.⁷

⁷ JAVA SERVER FACES.[en línea]<<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>>.[consulta: 22 de noviembre de 2013]

2.3.1.3. Bibliotecas utilizadas

- *Primefaces*: es un componente de *Java Server Faces* que provee de un conjunto de componentes prefabricados para ser integrados a la aplicación; se utilizó la versión 3.5
- *Spring*: es un *framework* utilizado para trabajar con el modelo de programación Modelo Vista Controlador. Se utilizó la versión 3.2.0
- *Hibernate*: es un *framework* de persistencia utilizado para el mapeo de clases *Java* a tablas de base de datos. La versión utilizada fue la 3.3.2.
- *Jasypt 1.7*: es una librería que permite agregar capacidades de cifrado a las aplicaciones, como contraseñas. La versión utilizada fue la 1.7.
- *MySQL Connector*: es una librería utilizada para realizar conexión hacia la base de datos. La versión utilizada fue la 5.1.32.
- *JasperReports*: es una librería para generar reportes interactivos, puede ser incluida en cualquier aplicación java.

2.3.2. Servidor web Apache tomcat

Es un *software* de código abierto utilizado para la implementación de las tecnologías *Java Servlet* y *JavaServer Pages*; proporciona un entorno de servidor *web HTTP* "Java puro" para que el código Java se pueda ejecutar en él.⁸

⁸ APACHE TOMCAT.[en línea].<<http://tomcat.apache.org/>>.[consulta:22 de noviembre de 2013]

2.3.3. Base de datos MySQL 5.5

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, con más de seis millones de instalaciones. Está desarrollado en su mayor parte en *ANSIC*.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos reservados del código están en poder del autor individual, MySQL es propietario y está patrocinado por una empresa privada, que posee los derechos reservados de la mayor parte del código.

2.3.3.1. Características MySQL

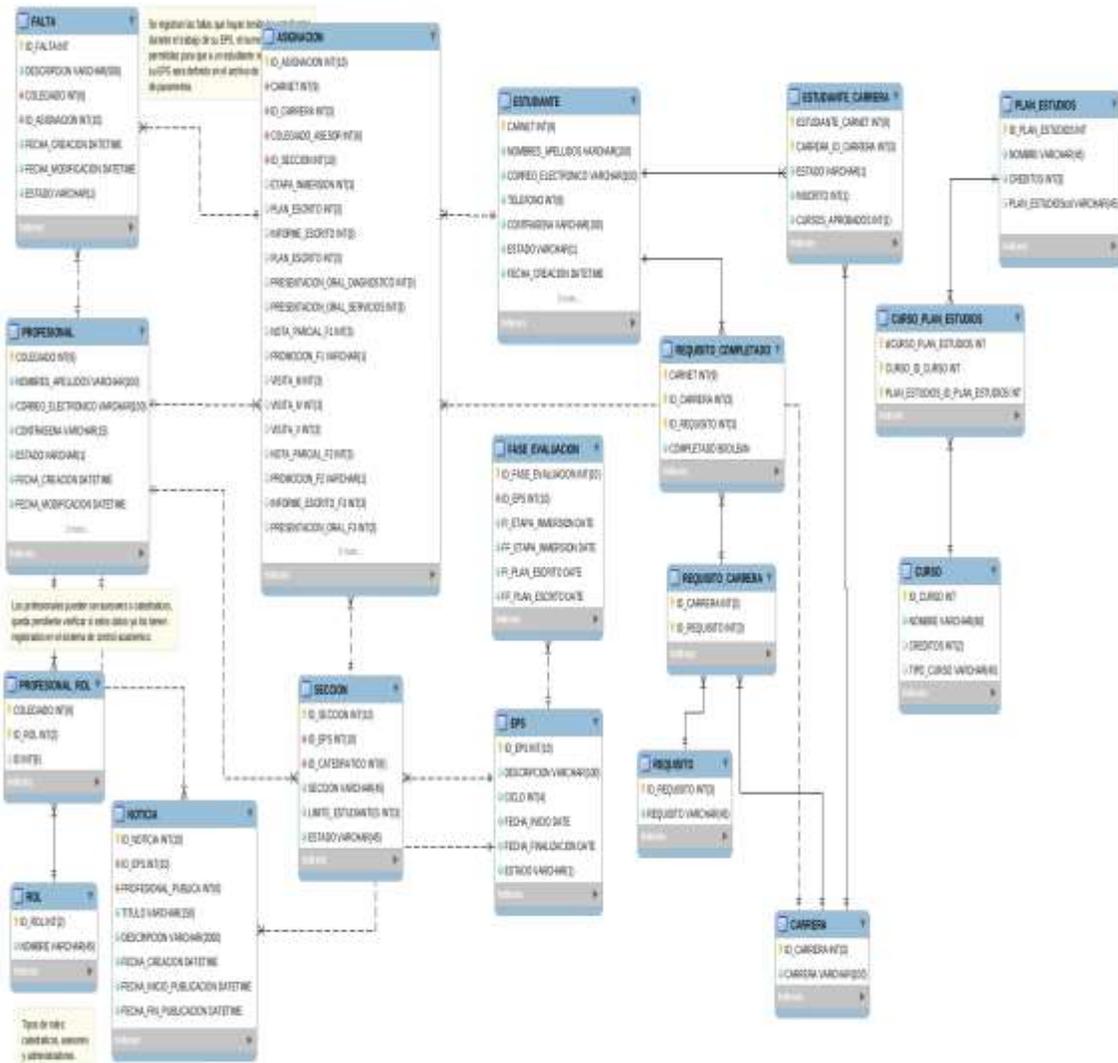
- Funciona en diferentes sistemas operativos (multiplataforma).
- Uso completo de *multi-threaded* mediante *threads* del *Kernel*. Pueden usarse fácilmente múltiples CPU's si están disponibles.
- Proporciona sistemas de almacenamiento transaccional y no transaccional.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en *threads*.
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible. Normalmente no hay reserva de memoria tras toda la inicialización para consultas.⁹

2.4. Modelo entidad-relación

Representa las entidades relevantes del sistema de base de datos, así como sus interrelaciones y propiedades.

⁹ MySQL.[en línea]. <es.wikipedia.org/wiki/MySQL>. [consulta: 5 de febrero de 2014]

Figura 8. Modelo entidad-relación



Fuente: elaboración propia, con base en el programa de MySQL Workbench.

2.4.1. Descripción de tablas del sistema

A continuación se describen las tablas de la figura 8.

Tabla VII. **Resumen de tablas de base de datos**

Nombre	Descripción
PROFESIONAL	Guarda la información referente a los catedráticos que serán asesores del Ejercicio Profesional Supervisado.
ESTUDIANTE	Almacena la información relevante de los alumnos que se inscriben al proceso de EPS.
SECCION	Almacena la asignación del catedrático y los estudiantes del EPS.
EPS	Almacena la información de los nuevos ciclos en los que realizan EPS.
ASIGNACION	Guarda la información relacionada con el EPS, asesor, estudiante y fecha de inicio del proceso.
ROL	Catálogo de los permisos que se otorgarán a los usuarios.
PROFESIONAL_ROL	Asocia un rol a un usuario del sistema.
FALTA	Registro del incumplimiento en el proceso cometidos por los estudiantes.
REQUISITO	Catálogo en la cual se tiene la lista de requisitos existentes para ser parte del proceso.
REQUISITO_CARRERA	Asociación de los requisitos que se deben cumplir según la carrera del estudiante.
REQUISITO_COMPLETADO	Control del estado del cumplimiento de requisitos por parte del estudiante.
FASE_EVALUACION	Catálogo utilizado para almacenar la información de la lista de fases que conforman el EPS.

Continuación de la tabla VII.

NOTICIA	Almacena la información que será colocada en el sitio.
CARRERA	Catálogo utilizado para llevar el control de las carreras que son parte del proceso de EPS.
CURSO	Catálogo utilizado para llevar el control de los cursos que son utilizados para realizar el conteo de créditos del estudiante.
PLAN_ESTUDIOS	Catálogo utilizado para llevar el control de los planes de estudio que utiliza control académico para el conteo de créditos.
CURSO_PLAN_ESTUDIOS	Catálogo utilizado para llevar el control de los cursos que pertenecen a un plan de estudios específico.
ESTUDIANTE_CARRERA	Almacena la información del estudiante y la carrera en la cual está asignado.

Fuente: elaboración propia.

3. INDUCCIÓN AL SISTEMA

En esta sección se presentan los módulos implementados en el sistema, así como la descripción del material elaborado para su utilización y mantenimiento.

3.1. Material elaborado

Para facilitar el uso de la aplicación a los usuarios, se generó un documento en el cual se explica el funcionamiento de cada opción en el sistema descrito por roles de accesos.

3.1.1. Rol “Estudiante”

Las opciones presentadas describen cómo un usuario estudiante podrá crear una cuenta en el sistema y al cumplir con las validaciones respectivas, incorporarse al proceso del Ejercicio Profesional Supervisado.

3.1.1.1. Creación de cuenta

Para que un usuario pueda hacer uso del sistema necesita contar con un nombre y contraseña; el estudiante debe realizar este procedimiento para registrarse y quedar inscrito en el proceso de EPS.

Figura 9. **Menú inicio de sesión Estudiantes**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 9 puede observarse la pantalla que se muestra al ingresar a la página de EPS; el estudiante debe seleccionar dentro del menú la opción “Estudiantes”.

- Enlace “Estudiantes”: despliega opciones correspondientes a la gestión de cuenta de estudiante.
- Campo “Usuario”: utilizado para ingresar el número de carné del estudiante.
- Campo “Contraseña”: utilizado para ingresar la contraseña asociada al usuario del sistema.
- Enlace “Crear cuenta estudiante”: despliega un formulario para ingresar datos del estudiante.
- Enlace “Recordar contraseña”: despliega la pantalla en la cual se ingresa el usuario al cual se desea enviar la contraseña vía correo electrónico.

Figura 10. Creación de cuenta Estudiante

Estudiante

Crear cuenta >

Carnet *

Nombres y apellidos ^

Correo electrónico ^

Teléfono

Contraseña ^

Confirma contraseña ^

Escribe las palabras ^

913 9325434

Type the text

Privacy & Terms

reCAPTCHA™ stop spam, read books.

Nota: ^ indica que el valor es requerido.

Crear

Fuente: elaboración propia.

Todos los campos que tienen asterisco son obligatorios. Para que se guarde la cuenta se hacen las siguientes validaciones:

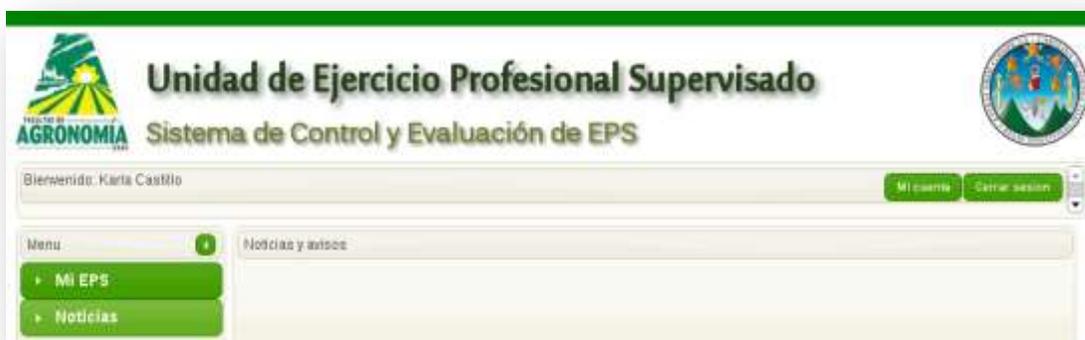
- El número de carné debe de ser válido
- El correo electrónico debe tener un formato válido

Si no se cumple con lo anterior, al intentar crear la cuenta se mostrarán errores, indicando el motivo por el cual no se puede crear la cuenta

3.1.1.2. Inicio de sesión “Estudiante”

Luego de haber creado la cuenta de estudiante, este debe ingresar los datos en la pantalla de inicio de sesión; al pasar las validaciones se presentarán varias secciones a las que tendrá acceso.

Figura 11. Ingreso de sesión Estudiante



Fuente: elaboración propia.

3.1.1.3. Sección “Mi cuenta”

En esta sección se presentan las opciones a la cuales el estudiante tendrá acceso.

Figura 12. Opciones “Mi cuenta”

Estudiante

Requisitos

Carrera Ingeniería Agrónoma en Sistemas de Producción Agropecuaria

Validar EPS Validar cursos

Editar cuenta >

Carnet 199012345

Nombres y apellidos * María Castro

Correo electrónico * maria@gmail.com

Teléfono 0

Contraseña *

Confirma contraseña *

Fuente: elaboración propia.

- Requisitos: esta opción se mostrará hasta que el estudiante cumpla con todos los requisitos. Para que se pueda iniciar el proceso de EPS debe hacer lo siguiente:
 - Seleccionar la carrera para asociar el EPS.
 - Hacer clic en el botón “Validar EPS”: esta opción verifica que el estudiante se encuentre inscrito en Registro y Estadística.
 - Hacer clic en el botón “Validar cursos”: esta opción verifica que el estudiante haya aprobado todos los cursos y módulos obligatorios y que cuente con los créditos requeridos según la carrera y el pénsum de estudios.

Al cumplir con todos los requisitos anteriores se ocultarán los botones de validación (EPS y cursos); se mostrará el botón de “Generar constancia” y obtener la misma; esto será un archivo en formato PDF.

Figura 13. **Constancia de asignación a EPS**



Fuente: elaboración propia, usando programa *iReports*.

- Editar cuenta: permite cambiar datos de la cuenta, contraseña y correo electrónico.

3.1.1.4. Sección “Mi EPS”

En esta sección se le presenta al estudiante las opciones de asignación a un grupo de EPS y verificación de notas.

- **Asignación:** esta opción permite la asignación del EPS, una vez se cumpla con todos los requisitos. El estudiante debe seleccionar el asesor y la sección a la cual se desea asignar, luego debe hacer clic en el botón “Guardar”. Se mostrará un mensaje de aviso que se ha guardado la asignación.

Figura 14. **Asignación a sección de EPS**

Información de EPS		
Ciclo	Descripción	Fecha inicio
2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	2014-04-01

Fuente: elaboración propia.

- **Notas y avance:** esta opción permite mostrar la información de notas obtenidas en cada una de las fases del EPS conforme avance el proceso.

3.1.2. Rol “Catedrático”

Las opciones presentadas describen cómo un usuario Catedrático podrá crear una cuenta en el sistema e ingresar notas de seguimiento del Ejercicio Profesional Supervisado de los estudiantes.

3.1.2.1. Creación de cuenta “Catedrático”

El usuario debe seleccionar la sección “Catedráticos” para desplegar las opciones correspondientes al rol asociado.

Figura 15. Opciones cuenta catedrático

The screenshot displays a web application interface with a light green and white color scheme. On the left, there is a 'Menu' sidebar with a green arrow icon. Under 'Inicio de sesión', there are two options: 'Estudiantes' (represented by a stack of books and an apple icon) and 'Catedráticos' (represented by a laptop and a graduation cap icon). The 'Catedráticos' option is selected. On the right, the 'Noticias y avisos' section shows the title 'Módulo de Catedráticos - Inicio de sesión'. Below this, there are two input fields for 'Usuario' and 'Contraseña'. There are two links: 'Crear cuenta catedrático' and 'Recordar contraseña...'. At the bottom of the form is a green button with a white arrow icon and the text 'Acceder'.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 15 pueden observarse las opciones a utilizar por los catedráticos.

Figura 16. **Crear cuenta catedráticos**

Catedrático

Crear cuenta >

Aviso: se ha creado la cuenta exitosamente!

Colegiado *

Nombres y apellidos *

Correo electrónico *

Contraseña *

Confirma contraseña *

Nota: * indica que el valor es requerido.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 16 se muestran los campos de texto que se deben llenar para poder crear la cuenta catedrático.

Se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Colegiado válido
- Correo electrónico válido

3.1.2.2. Opción “Estudiantes por sección”

En esta opción el catedrático podrá ver las secciones que tiene a su cargo, así como también el listado de estudiantes que están asignados a dicha sección.

Figura 17. **Administración estudiantes por sección**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 17 se puede observar la opción en la cual el catedrático listará el conjunto de estudiantes que fueron asignados en la sección en que administra.

3.1.2.3. **Gestión de notas de EPS**

En esta opción el catedrático puede seleccionar a un estudiante y aplicarle la ponderación recibida en la calificación de las actividades que conforman las fases del EPS.

Para editar las notas se realizan las siguientes validaciones:

- La puntuación ingresada debe de estar dentro del rango de puntuación permitido, según el aspecto que se califique.
- Se verifica que la fecha en que se edita la actividad se encuentre dentro del rango de fecha permitido, para su modificación.

Figura 18. Editar notas de EPS

The screenshot shows a web application window titled 'Editar EPS estudiante :: Carnet 199910192'. It features a 'Guardar' button and three tabs: 'Fase de Inducción y Planificación', 'Fase de Ejecución', and 'Fase Final'. The 'Fase de Ejecución' tab is active. Below the tabs is a table of activities with their respective scores. At the bottom, there are fields for 'NOTA FINAL' and 'PROMOCIÓN FINAL A/R'.

Actividad	Puntuación
Etapa de inmersión (05/05)	3
Plan escrito (10/30)	5
Informe escrito (20/30)	10
Plan escrito proyecto (25/25)	20
Presentación oral (diagnóstico) (20/40)	12
Presentación oral (servicios) (20/40)	0
Nota parcial (100/100)	50
Promoción de la Fase A/R	R

NOTA FINAL: 10

PROMOCIÓN FINAL A/R: R

Fuente: elaboración propia.

En la figura 18 se muestran en las pestañas las tres fases de EPS; cada una con los aspectos a calificar y la puntuación para cada actividad.

3.1.2.4. Ingreso de faltas

Cuando un estudiante no cumple con el reglamento de EPS, el catedrático puede registrar según sea el caso, la falta correspondiente.

Figura 19. Ingreso de faltas de EPS

Descripción	Catedrático	Registro	Modificación	Estado
asdfasdfzcv	Damaris Campos	10/05/2014	10/05/2014	Registrada
qwer	Damaris Campos	10/05/2014	10/05/2014	Registrada
asdf	Damaris Campos	10/05/2014	10/05/2014	Registrada

Fuente: elaboración propia.

En la figura 19 se puede observar el listado de faltas que tiene registrada un alumno y la fecha en que esta fue ingresada.

Únicamente se permiten tres faltas por estudiante; al tener tres faltas autorizadas se actualiza el estado del EPS de dicho estudiante a un estado de “Anulado”.

3.1.3. Rol “Administrador”

Los usuarios que cuentan con el rol de administrador tendrán acceso completo al sistema, es decir a todas las funcionalidades y características que estén en los roles de estudiante, catedrático y gestión de noticias.

El proceso para todo EPS deberá ser el siguiente:

- Crear EPS
- Registrar y asociar fases para el EPS creado en el punto anterior

- Registrar y asociar secciones a EPS

3.1.3.1. Administración de EPS

En esta sección, el usuario creará un EPS que estará vigente durante el periodo especificado.

Figura 20. Listado de registros de EPS



The screenshot shows a web application interface for managing EPS records. On the left is a navigation menu with options like 'Administración', 'Asesores', 'Catedráticos', 'Estudiantes', 'EPS', 'Fases', 'Secciones', and 'Estudiantes seccion'. The main area displays a table with the following data:

Ciclo	Descripción	Fecha inicio	Fecha finalización	Estado
2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	01/04/2014	30/04/2014	Activo
2014	SEGUNDO GRUPO EPS 2014	01/05/2014	31/05/2014	Registrado
2014	TERCER GRUPO EPS 2014	01/06/2014	30/06/2014	Registrado

Fuente: elaboración propia.

Al crear el nuevo registro de EPS es importante tener en cuenta las fechas de inicio y finalización, ya que el sistema para todo registro de información hace validaciones en este período.

Figura 21. Creación de registro de EPS



Registro nuevo EPS

Ciclo * 2014

Descripción EPS segundo semestre

Fecha de inicio * 1/08/14

Fecha de finalización * 30/11/14

Nota: * campos obligatorios.

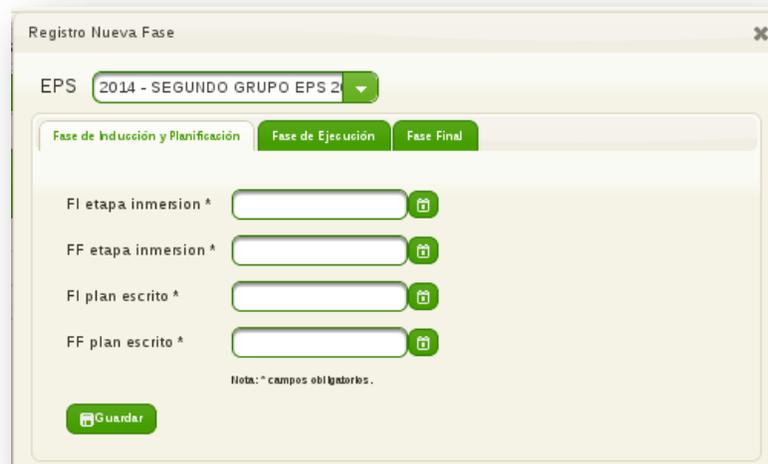
Guardar

Fuente: elaboración propia.

3.1.3.2. Administración de fases

La administración de fases comprende el período permitido para el ingreso de notas en cada una de las subfases.

Figura 22. Asociación de fases de EPS



Registro Nueva Fase

EPS 2014 - SEGUNDO GRUPO EPS 2

Fase de Inducción y Planificación Fase de Ejecución Fase Final

FI etapa inmersión *

FF etapa inmersión *

FI plan escrito *

FF plan escrito *

Nota: * campos obligatorios.

Guardar

Fuente: elaboración propia.

Se debe seleccionar el EPS al cual se asociará la fase y luego ingresar las fechas de inicio (FI) y finalización (FF), para cada una de las subfases.

3.1.3.3. Administración de secciones

Luego de haber creado un EPS y agregado fases al mismo, ya se pueden asociar secciones al EPS.

Figura 23. Listado de secciones de EPS



Sección	Datos de EPS			Catedrático	Límite	Estado
	Ciclo	Descripción	Fecha inicio			
A	2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	2014-04-01	Damiris Campos	1	Activa
B	2014	SEGUNDO GRUPO EPS 2014	2014-05-01	Enicka Cano	2	Activa
C	2014	TERCER GRUPO EPS 2014	2014-06-01	Vivian Ortiz	20	Activa

Fuente: elaboración propia.

En la figura puede observarse que las secciones creadas están asociadas a un catedrático y cuentan con un estado que puede ser activo o inactivo.

Figura 24. **Crear sección de EPS**

Registro Nueva Sección

Sección *

EPS * 2014 - SEGUNDO GRUPO EPS 2

Catedrático * 1 - Damaris Campos

Limite estudiantes * 0

Nota: * campos obligatorios.

Guardar

Fuente: elaboración propia.

En la figura 24 se puede observar cómo se crea una nueva sección, a la cual se le asigna un catedrático y un EPS.

3.1.3.4. **Generación de reportes**

Esta sección permitirá descargar información correspondiente al EPS.

Figura 25. **Listado de reportes**



Fuente: elaboración propia.

En la siguiente figura se presenta un reporte de alumnos asignados a una sección.

Figura 26. **Reporte de alumnos por sección**



Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Alumnos asignados a sección A

Catedrático encargado: Josue

Carnet	Estudiante	Telefono	Carrera	Asesor de eps
200512064	Josue Adalberto Perez	23456785	Ingeniero agronomo 1	asesor 2
200512063	estudiante 3	34567789	Ingeniero agronomo 1	asesor 2

Fuente: elaboración propia.

3.1.3.5. **Gestión de noticias**

En esta sección el usuario administrador podrá crear nuevo contenido, como también eliminar contenido desactualizado.

Figura 27. **Visualización de noticias**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 27 se presenta el portal de ingreso y en la sección de noticias se muestra el listado de anuncios vigentes.

Figura 28. **Agregar contenido de noticias**

The image shows a 'Registro Noticia' form window. It contains several input fields: 'EPS *' with a dropdown menu showing '2014 - PRIMER GRUPO EPS 2014'; 'Título *' with the text 'Reunion I'; 'Descripción *' with the text 'Asistencia obligatoria, 09:00 horas, FAUSAC'; 'Fecha inicio de publicación *' with the date '1/04/14' and a calendar icon; and 'Fecha fin de publicación *' with the date '7/04/14' and a calendar icon. Below the fields is a note: 'Nota: * campos obligatorios.' and a green 'Guardar' button.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 28 se muestran los campos solicitados para agregar una noticia; esta se mostrará únicamente en el rango de fechas seleccionadas.

Figura 29. Listado de noticias

Datos de EPS				
Ciclo	Descripción	Fecha inicio	Usuario Publica	Título
2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	01/04/2014	Damaris Campos	noticia1
2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	01/04/2014	Damaris Campos	Primera Reunion de EPS
2014	PRIMER GRUPO EPS 2014	01/04/2014	Damaris Campos	Segunda Reunion Obligatoria

Fuente: elaboración propia.

En la figura 29 se puede observar el listado de las noticias para su posterior gestión.

CONCLUSIONES

1. El desarrollo del sistema que llevará el control del proceso de EPS en la Facultad de Agronomía cumplió con los requerimientos solicitados por la unidad, creando una herramienta amigable e intuitiva para la utilización de los usuarios.
2. La utilización de la herramienta web será de gran ayuda para disminuir el tiempo de proceso de asignación de EPS, debido a que se eliminaron varios procesos manuales.
3. Se redujo la probabilidad de errores al momento de realizar el conteo de créditos por parte de control académico, al ser un prerequisite que se calcula al momento de asignarse a EPS dentro del sistema.
4. Debido a los reportes generados a solicitud del usuario, se puede dar visibilidad del proceso y llevar un mejor control.

RECOMENDACIONES

1. Asignar responsables dentro del área de tecnología para darle mantenimiento a la plataforma, así como el soporte a los diferentes escenarios que pudieran presentarse.
2. Capacitar constantemente a los usuarios que estarán ingresando al sitio de acuerdo con el perfil con que se cuenta, para lograr la aceptación de la nueva herramienta.
3. Actualizar los documentos de “problemas comunes” cuando los mismos se vayan resolviendo, para tener mejor visibilidad del soporte al momento de alguna falla.

BIBLIOGRAFÍA

1. Facultad de Agronomía, *Acuerdos y Normativos*. [en línea]. <<http://fausac.usac.edu.gt/Normativos/index.php>>. [Consulta: 3 noviembre de 2013].
2. _____. *Catálogo de estudios*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catálogo/agronomia.pdf>>. [Consulta: 2 noviembre de 2013].
3. *Guía para principiantes al entorno de trabajo PRIMEFACES*. [en línea]. <<http://www.primefaces.org/documentation.html>>. [Consulta: 5 diciembre de 2013].
4. *Guía para usuarios principiantes al entorno de trabajo SPRING*. [en línea]. <<http://projects.spring.io/springframework/>>. [Consulta: 5 diciembre de 2013].
5. KENDALL, Kenneth; KENDALL, Julie. *Análisis y diseño de sistemas de información*. 6a ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 2005. 881 p.
6. WHITTEN, Jeffrey; BENTLEY, Lonnie; BARLOW, Victor. *Análisis y diseño de sistemas de información*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2004. 907 p.

