



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

**DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y
DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA**

Gembly Gabriela González Alvarado

Christian Marlon Renato Fabián Natareno

Asesorado por el Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Guatemala, noviembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y
DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

GEMBLY GABRIELA GONZÁLEZ ALVARADO
CHRISTIAN MARLON RENATO FABIÁN NATARENO
ASESORADO POR EL ING. EVEREST DARWIN MEDINILLA RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIEROS EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
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, presentamos a su consideración nuestro trabajo de graduación titulado:

**DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y
DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE 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 14 de febrero de 2019.



Gembly Gabriela Gonzalez Alvarado



Christian Marlon Renato Fabián Natareno



Guatemala, 10 de octubre de 2019

Ingeniero Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable Ing. Argueta

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el informe final y proyecto de EPS titulado **"DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"** elaborado por los estudiantes Gembly Gabriela González Alvarado quien se identifica con CUI 2758739350101 y Registro Académico 201325519, y Christian Marlon Renato Fabián Natareno quien se identifica con CUI 2433753440101 y Registro Académico 201314041, fueron finalizados.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

Vo.Bo. asesor de proyecto
Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4,332



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 22 de octubre de 2019.
REF.EPS.DOC.735.10.2019.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

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, **Christian Marlon Renato Fabián Natareno Registro Académico No. 201314041 CUI 2433 75344 0101** y **Gembly Gabriela González Alvarado, Registro Académico 201325519 y CUI 2758 73935 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA 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 Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 22 de octubre de 2019.
REF.EPS.D.375.10.2019.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por los estudiantes universitarios **Christian Marlon Renato Fabián Natareno** Registro Académico No. 201314041 CUI 2433 75344 0101 y **Gembly Gabriela González Alvarado**, Registro Académico 201325519 y CUI 2758 73935 0101 quienes fueron debidamente asesorados por el Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez y supervisados 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. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



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

Guatemala, 25 de octubre de 2018

Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de los estudiantes **CHRISTIAN MARLON RENATO FABIÁN NATARENO** carné **201314041 CUI 2433 75344 0101** y **GEMBLY GABRIELA GONZÁLEZ ALVARADO** carné **201325519 CUI 2758 73935 0101**, titulado: **"DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA 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



ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
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 "DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", realizado por los estudiantes, GEMBLY GABRIELA GONZÁLEZ ALVARADO y CHRISTIAN MARLON RENATO FABIÁN NATARENO aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 20 de noviembre de 2019



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DE PORTAL ADMINISTRATIVO PARA USO DE UNIDADES ACADÉMICAS Y DEL DEPARTAMENTO DE REGISTRO Y ESTADÍSTICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por los estudiantes universitarios: **Gembly Gabriela González Alvarado y Christian Marlon Renato Fabián Natareno**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, noviembre de 2019



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por estar presente en cada momento de mi carrera.
- Mi madre** Johana Alvarado, por ser una fuente incondicional de amor. Gracias porque a lo largo de mi vida, me enseñaste a siempre dar lo mejor de mí y a nunca ser conformista. También, por siempre darme mucho de lo poco que tenías y por tratar de acompañarme en las noches de desvelo.
- Mi padre** Iván González, por mostrarme en cada paso de mi vida, que los sueños y las metas se pueden alcanzar, siempre trabajando duro para cumplirlos, sin importar los obstáculos que se puedan presentar en el camino. Gracias por tus innumerables sacrificios y por apoyarme a lo largo de mi carrera.
- Mi hermano** Carlos Iván González, por ser un buen ejemplo a seguir en mi vida y siempre estar conmigo en las buenas y en las malas.

Mis tíos

Isaías, Sharon, Evelyn y Dina Estrada, por siempre apoyarme a lo largo de mi vida.

Mis abuelas

María Elena Quintanilla (q.e.p.d) y María Cocka (q.e.p.d), por ser un ejemplo de que con esfuerzo, perseverancia y paciencia todo se puede lograr en la vida.

Mi familia

Por siempre alegrarse por mis triunfos y ser parte de mi vida

Mis amigos

Por su apoyo y por todos los momentos que compartí con ellos en esta etapa de mi vida.

Gembly Gabriela González Alvarado

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y permitirme llegar a este momento.
- Mi madre** Lucrecia Natareno, por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida y su sacrificio para que lograra esta meta.
- Mi tío** Walter Fabián, por todo su apoyo a lo largo de la carrera, por sus consejos y por todas sus enseñanzas.
- Mi padre** Gustavo Fabián, por su apoyo, el cual me permitió llegar a este momento.
- Mis hermanos** Brian y Andrea Fabián, por su cariño a lo largo de mi vida.
- Mis amigos** Por su apoyo y por todas las experiencias vividas en esta etapa de mi vida.

Christian Marlon Renato Fabián Natareno

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindarnos la oportunidad de desarrollar nuestras carreras profesionales en una institución de alto prestigio.
Facultad de Ingeniería	Por formarnos como profesionales de alto nivel.
Departamento de Registro y Estadística	Por la confianza y el apoyo brindado para el desarrollo del proyecto.
Everest Medinilla	Por su guía, sus consejos y su apoyo en la etapa final de nuestra carrera y en la elaboración de este proyecto.
Eduardo López y Santiago Torres	Por brindarnos su apoyo para el desarrollo de este proyecto.
Nuestros amigos de la facultad	Por apoyarnos en nuestro desarrollo profesional y personal.

Gembly Gabriela González Alvarado Christian Marlon Renato Fabián Natareno

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Visión	2
1.1.3. Misión	2
1.1.4. Servicios	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	8
2.2.1. Definición de portal web	9
2.2.2. Propósito de un portal web	9
2.2.3. Análisis de lenguajes	10
2.2.3.1. Ventajas del lenguaje	10
2.2.4. Análisis de <i>frameworks</i>	11
2.3. Presentación de la solución al proyecto	12
2.3.1. Arquitectura de la solución.....	12

2.3.1.1.	Software	12
2.3.1.2.	Hardware	13
2.3.2.	Metodología de desarrollo	15
2.3.3.	Procesos administrativos desarrollados	15
2.3.3.1.	Iniciar sesión	16
2.3.3.2.	Reestablecer contraseña.....	17
2.3.3.3.	Solicitar usuario	18
2.3.3.4.	Autorizar solicitud de usuario	19
2.3.3.5.	Auditoría de usuarios	20
2.3.3.6.	CRUD de unidades académicas	21
2.3.3.7.	CRUD de extensiones	22
2.3.3.8.	CRUD de carreras	23
2.3.3.9.	Búsqueda de aspirantes.....	24
2.3.3.10.	Exoneraciones.....	25
2.3.3.11.	Carga de pruebas específicas.....	26
2.3.3.12.	Búsqueda de inscritos	27
2.3.4.	Pantallas de portal administrativo.....	28
2.3.4.1.	Módulo para usuarios no autenticados	28
2.3.4.1.1.	Inicio de sesión	28
2.3.4.1.2.	Reestablecer contraseña	29
2.3.4.1.3.	Solicitud de usuario	30
2.3.4.2.	Módulo de administración de usuarios.....	31
2.3.4.2.1.	Revisión de solicitudes de usuario	31
2.3.4.2.2.	Búsqueda de usuarios en el sistema.....	33

	2.3.4.2.3.	Auditoría de usuarios....	33
2.3.4.3.		Módulo de administración de unidades académicas	35
	2.3.4.3.1.	CRUD de unidades académicas	35
	2.3.4.3.2.	CRUD de extensiones ..	39
	2.3.4.3.3.	CRUD de carreras	43
2.3.4.4.		Módulo de aspirantes	47
	2.3.4.4.1.	Búsqueda de aspirantes	47
	2.3.4.4.2.	Solicitud de inscripción.....	49
	2.3.4.4.3.	Resumen de preinscritos	50
	2.3.4.4.4.	Exoneraciones.....	51
	2.3.4.4.5.	Pruebas específicas	52
2.3.4.5.		Módulo de inscritos.....	54
	2.3.4.5.1.	Búsqueda de inscritos ..	54
	2.3.4.5.2.	Visualización de inscritos	55
	2.3.4.5.3.	Resumen de inscritos ...	56
2.3.4.6.		Módulo de becados	57
	2.3.4.6.1.	Información del becado.....	57
	2.3.4.6.2.	Estadísticas de becados.....	58
	2.3.4.7.	Módulo de perfil de usuarios.....	59
2.4.		Costos del proyecto.....	59
	2.4.1.	Costos	60

2.4.2.	Recursos humanos	61
2.4.3.	Recursos materiales.....	62
2.5.	Beneficios del proyecto	63
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	65
3.1.	Capacitación propuesta.....	65
3.2.	Material elaborado.....	65
3.2.1.	Manual técnico	65
3.2.2.	Material audiovisual.....	66
	CONCLUSIONES.....	67
	RECOMENDACIONES	69
	BIBLIOGRAFÍA.....	71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama de arquitectura de hardware	14
2.	Proceso para inicio de la sesión.....	16
3.	Proceso para reestablecer la contraseña.....	17
4.	Proceso para solicitud de usuario	18
5.	Proceso de autorización de usuario	19
6.	Proceso de auditoría de usuarios.....	20
7.	Proceso ver/actualizar/dar de baja a unidad académica	21
8.	Proceso ver/actualizar/dar de baja a extensión.....	22
9.	Proceso ver/actualizar/dar de baja a carrera.....	23
10.	Proceso de búsqueda de aspirantes.....	24
11.	Proceso de exoneración de pruebas.....	25
12.	Proceso de carga de pruebas específicas	26
13.	Proceso de búsqueda de inscritos	27
14.	Pantalla de inicio de sesión.....	28
15.	Pantalla de recuperación de contraseña	29
16.	Pantalla de solicitud de usuario.....	30
17.	Pantalla de búsqueda de solicitud de usuario	31
18.	Pantalla de información de solicitud de usuario	32
19.	Pantalla de búsqueda de usuarios	33
20.	Pantalla de auditoría de usuario.....	34
21.	Pantalla de listado de unidades académicas	35
22.	Pantalla de creación de unidad académica.....	36
23.	Pantalla de visualización de unidad académica	37

24.	Pantalla de edición de unidad académica.....	38
25.	Pantalla de listado de extensiones	39
26.	Pantalla de creación de extensión.....	40
27.	Pantalla de visualización de extensión	41
28.	Pantalla de edición de extensión	42
29.	Pantalla de listado de carreras	43
30.	Pantalla de creación de carrera	44
31.	Pantalla de visualización de carrera	45
32.	Pantalla de edición de carrera	46
33.	Pantalla de búsqueda de aspirantes.....	47
34.	Pantalla de visualización de información de aspirantes.....	48
35.	Pantalla de visualización de solicitud de inscripción.....	49
36.	Pantalla de resumen de preinscritos.....	50
37.	Pantalla de búsqueda de aspirantes exonerados	51
38.	Pantalla de exoneración de aspirante.....	51
39.	Pantalla de carga de pruebas específicas	52
40.	Pantalla de aprobación de pruebas específicas cargadas.....	53
41.	Pantalla de búsqueda de inscritos	54
42.	Pantalla de visualización de la información de inscritos	55
43.	Pantalla de resumen de inscritos.....	56
44.	Pantalla de visualización de la información del becado.....	57
45.	Pantalla de estadísticas de becados.....	58
46.	Perfil del usuario	59

TABLAS

I.	Priorización de necesidades	4
II.	Comparación de frameworks	11
III.	Costos del proyecto	60

GLOSARIO

AJAX	Acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML. AJAX es una técnica para realizar peticiones asíncronas, que son procesadas en el cliente. Esta técnica permite realizar cambios o peticiones sobre el sitio o aplicación sin la necesidad de recargar la página web.
BPMN	Modelo y notación de procesos de negocio (del original en inglés: <i>business process model and notation</i>). Notación gráfica que permite el modelado de procesos de negocio, en formato de flujo de trabajo.
CAPTCHA	Siglas de <i>completely automated public Turing test to tell computers and humans apart</i> . Se trata de una prueba desafío-respuesta utilizada en computación para determinar cuándo el usuario es o no humano.
CRUD	Acrónimo de crear, leer, actualizar y borrar (del original en inglés: <i>create, read, update and delete</i>).
CSV	Es un tipo de documento en formato abierto sencillo para representar datos en forma de tabla, en las que las columnas se separan por comas y las filas por

saltos de línea (del original en inglés *comma separated values*).

EPS

Ejercicio profesional supervisado.

Framework

Conjunto de herramientas y patrones de software que permiten desarrollar soluciones de forma rápida.

Módulo

En programación son agrupaciones de subprogramas y estructuras de datos que trabajan para un propósito en común.

MySQL

Sistema de gestión de bases de datos relacional.

PDF

Archivo de documentos portable (*portable document file*).

PHP

Lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor para el desarrollo web de contenido dinámico.

ORM

Es un mapeo objeto-relacional por sus siglas en inglés (*object-relational mapping*).

RYE

Departamento de Registro y Estadística.

SCRUM

Metodología ágil y buenas prácticas para trabajar colaborativamente en el desarrollo de software.

Sprint	Es una iteración definida que sirve al desarrollo iterativo e incremental.
Servidor	Usualmente se trata de un dispositivo de software que proporciona servicios de aplicación a las computadoras cliente.
UA	Unidad académica.
ORM	Acrónimo de <i>object-relational mapping</i> , es una forma de mapear los datos que se encuentran en la base de datos almacenados en un lenguaje de script SQL a objetos de PHP y viceversa.

RESUMEN

El siguiente informe de graduación describe el proyecto del portal administrativo realizado para el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El documento muestra el proceso de construcción del portal administrativo; incluye las necesidades que dieron razón para la realización del sistema, hasta su análisis, diseño y desarrollo. El informe está dividido en 3 capítulos: fase de investigación, fase técnico profesional y fase de enseñanza-aprendizaje.

La fase de investigación explica el proceso realizado para la comprensión del sistema actual. También, se detallan los antecedentes de la institución y se describen las necesidades del sistema.

La fase técnico profesional describe el diseño y la solución planteados a las necesidades identificadas en la fase anteriormente mencionada. Se detalla la arquitectura utilizada, los procesos desarrollados y las pantallas del producto final.

Por último, la fase de enseñanza-aprendizaje detalla la forma como se impartirá la capacitación a los usuarios finales del sistema.

OBJETIVOS

General

Desarrollar el portal web administrativo para uso de las distintas unidades académicas y el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Permitir el proceso de inscripción presencial para estudiantes de primer ingreso.
2. Administrar información de las unidades académicas (centros universitarios, facultades, escuelas, institutos), extensiones y carreras por medio del portal administrativo.
3. Llevar control de las acciones realizadas por los distintos usuarios en el portal administrativo por medio de marcas de tiempo, dirección IP y sesión de usuario.
4. Informar a los interesados sobre el trámite de título de estudiantes becados que no han cancelado deuda de beca.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Registro y Estadística es la unidad técnico-administrativa responsable del proceso de inscripción, recolección, análisis e interpretación de información estadística, para ofrecer a los estudiantes, las autoridades universitarias, los profesionales y el público en general la información que los oriente adecuadamente en las distintas actividades académicas y administrativas de la universidad.

Dentro del Departamento de Registro y Estadística se requieren de distintos sistemas para su correcto funcionamiento y de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Uno de estos sistemas es el portal administrativo; actualmente, en este se realizan distintos procesos: proveer a la sede central y a los distintos centros universitarios de información sobre los aspirantes y estudiantes de las diferentes unidades académicas. Cabe destacar que la tecnología utilizada está obsoleta y que existe margen de mejora en los procesos que actualmente se realizan en este.

En el nuevo portal administrativo, se implementaron nuevos módulos como: el mantenimiento de las unidades académicas, extensiones y carreras; la carga de resultados de pruebas básicas y específicas de los aspirantes; el control sobre las acciones que realizan los usuarios dentro del portal administrativo, entre otros. Además, se utilizó un *framework*, que hace que el código desarrollado sea más limpio, estructurado y ordenado. También, permite trabajar más rápido, se puede reutilizar código y aumenta la seguridad.

Con el nuevo portal administrativo se beneficia al personal del Departamento Registro y Estadística y de los centros universitarios, al darle un ambiente amigable y nuevas funcionalidades que no se tenían anteriormente. También, se beneficia al personal del área de informática al facilitarles el trabajo que requiere agregar nuevos módulos según se presenten nuevas necesidades y el mantenimiento del portal.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

El Departamento de Registro y Estadística es una dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala que atiende a todos los estudiantes y aspirantes a ingresar a la misma.

1.1.1. Reseña histórica

El Departamento de Registro y Estadística inició sus labores como Oficina de Registro, el primero de enero del año 1962, bajo la dirección del licenciado Felipe de Jesús Mendizábal y Mendizábal. En 1962 se centralizaron los registros de los estudiantes de primer ingreso; en 1963 se centralizó la inscripción y los registros de los estudiantes de primero y segundo año, y en 1964 se centralizó la inscripción y los registros de toda la universidad.

“En el inicio de sus labores, la Oficina de Registro y Estadística planificó un procedimiento mecanizado que puso en práctica a través de un contrato con IBM de Guatemala. Este permitiría el registro y control exacto de la inscripción de los estudiantes, para ofrecer a las unidades académicas listas oficiales de matrícula, listas por curso en orden alfabético, actas de exámenes, reporte de calificaciones a estudiantes e información estadística de los datos personales, demográficos y educacionales.”¹

¹Departamento de Registro y Estadística. *Referencia histórica*. <http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Espec%C3%ADfico-Depto.-REGISTRO-Y-ESTADISTICA.pdf>
Consulta: 02 de abril de 2019.

1.1.2. Visión

“El Departamento de Registro y Estadística es responsable del proceso de inscripción, recolección, análisis e interpretación de información estadística, para ofrecer a los estudiantes, autoridades universitarias, profesionales y público en general información que oriente adecuadamente en las distintas actividades académicas y administrativas de la universidad.”²

1.1.3. Misión

“Lleva el control de los servicios estudiantiles que presta el departamento a través de un registro sistematizado, eficiente y eficaz.”³

1.1.4. Servicios

- Centralizar la matrícula, registro de notas, listas oficiales de matrícula equivalencias, traslados y certificaciones de estudio.
- Recoger y presentar los datos estadísticos que se refieran a la población universitaria.
- Ofrece a los estudiantes que deseen ingresar a la universidad la información sobre los estudios universitarios.
- Llevar un registro de los títulos, grados otorgados y reconocidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala.

² Departamento de Registro y Estadística. *Visión y Misión*. http://rye.USAC.edu.gt/wiki/index.php/Misión_y_Visión. Consulta: 02 de abril de 2019.

³ *Ibíd.*

- Tramitar y registrar los expedientes de equivalencia de estudios realizados en el extranjero.
- Tramitar, recomendar y registrar las exenciones de derechos de matrícula.
- Administrar las becas que otorgue la universidad de acuerdo con la reglamentación respectiva.
- Coordinar las funciones de registro con la facultad, la tesorería y demás dependencias universitarias, con la finalidad de ejercer control adecuado en el cumplimiento de las obligaciones económicas de los estudiantes y de otras personas con la universidad.
- Lleve el registro de los méritos académicos y de los servicios docentes y administrativos de los graduados universitarios que prestan servicios a la universidad.

1.2. Descripción de las necesidades

- Mantener la información de unidades académicas, extensiones y carreras.
- Controlar solicitudes de usuarios para portal administrativo de manera digital.
- Controlar el acceso que los usuarios tienen a la información de estudiantes y aspirantes.
- Auditar acciones realizadas por los usuarios.

- Consultar información de aspirantes.
- Consultar información de inscritos.
- Facilitar el uso del portal administrativo a los usuarios.
- Facilitar el mantenimiento de portal administrativo.
- Facilitar la creación de nuevos módulos para portal administrativo.
- Documentar procesos realizados dentro del portal administrativo.

1.3. Priorización de las necesidades

Las necesidades fueron priorizadas con base en su urgencia y el valor que proveen al Departamento de Registro y Estadística, por lo que se ordenaron de mayor prioridad a menor prioridad.

Tabla I. **Priorización de necesidades**

Necesidad	Prioridad
Consultar información de aspirantes.	1
Consultar información de inscritos	2
Controlar el acceso que los usuarios tienen a la información de estudiantes y aspirantes.	3
Mantener la información de unidades académicas, extensiones y carreras.	4
Auditar acciones realizadas por los usuarios.	5
Controlar solicitudes de usuarios para portal administrativo de manera digital.	6
Facilitar el uso del portal administrativo a los usuarios.	7
Documentar procesos realizados dentro del portal administrativo.	8

Continuación de la tabla I.

Facilitar la creación de nuevos módulos para portal administrativo.	9
Facilitar el mantenimiento de portal administrativo.	10

Fuente: elaboración propia.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un portal administrativo diseñado y desarrollado para el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el cual se tiene una interfaz gráfica responsiva y amigable al usuario.

Al crear el portal administrativo se tuvo una etapa de entendimiento y conocimiento con las áreas involucradas, durante la cual se realizaban visitas para entender los procedimientos llevados a cabo. En dichas visitas se contó con la explicación de las necesidades por parte del personal y encargado del portal administrativo anterior.

Al realizar esta etapa se lograron definir los requerimientos y requisitos, con los cuales se dio inicio al desarrollo de la solución para optimizar el tiempo de desarrollo y evitar tener reprocesos que significarán pérdida de tiempo y esfuerzo.

El portal administrativo tiene la capacidad de llevar control de las acciones realizadas por cada uno de los usuarios, para tener trazabilidad hacia los usuarios responsables en caso de que llegará a ocurrir un problema o error y evitar que vuelva a suceder.

Cuenta con un módulo para realizar la solicitud de creación de un usuario desde el portal administrativo, con lo cual se reduce el uso de papel y se elimina la posibilidad de traspapelo de las solicitudes.

Se tiene un módulo para la carga de resultados de las pruebas específicas. En este se cargan archivos de tipo csv y se verifica que los campos cumplan con el formato establecido, de no cumplir con eso se muestran mensajes de error.

Se implementó un módulo para administración (creación, actualización, visualización, dar de baja) de unidades académicas, extensiones y carreras.

Se tiene documentación técnica del portal que para facilitar la mantenibilidad del sistema. Se documentaron los procesos que pueden ser realizados dentro del portal, por medio de video tutoriales para la capacitación a los usuarios.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Con base en las necesidades planteadas por el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se investigó la definición y los usos de un portal web.

Se realizó un análisis comparativo de *frameworks* que cumplieran con el lenguaje de programación requerido y con las características necesarias para el desarrollo del portal web administrativo.

2.2.1. Definición de portal web

Un portal es un sitio web que se caracteriza por facilitar el acceso a distintos recursos o servicios. También se encarga de centralizar los enlaces de una manera fácil y organizada con el fin de facilitar la navegación en este. El objetivo principal de un portal es ayudar a los usuarios a localizar la información de interés que necesitan sin utilizar múltiples sistemas.

2.2.2. Propósito de un portal web

El propósito de un portal es proveer los siguientes servicios:

- Filtrado automático de contenido basado en las preferencias del usuario (se recupera solo lo que se necesita).
- Interacción amistosa (el usuario comprende lo que está viendo).
- Integración de múltiples sistemas (el usuario obtiene directamente de los sistemas lo que necesita para hacer su trabajo).
- Un solo punto de entrada (se requiere solo una contraseña para poder acceder a todos los sistemas que se precisan).
- Administración de contenido (el usuario encuentra los documentos y conocimientos que necesita para ser efectivo).
- Seguridad (los sistemas y contenidos son accedidos solo por aquellos que explícitamente están autorizados para hacerlo).
- Ambiente de desarrollo compatible (el conjunto de herramientas tecnológicas que permite relacionar todos los tipos de software en uso).⁴

⁴ *Propósitos de un portal*. <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2007/cavl/>. Consulta: 18 de abril de 2019.

2.2.3. Análisis de lenguajes

Por requerimiento directamente realizado por el Departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el lenguaje de programación que se utilizó fue PHP.

“PHP (acrónimo recursivo de PHP: *Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.”⁵

2.2.3.1. Ventajas del lenguaje

- Es multiplataforma, se puede instalar en cualquier sistema, ya sea Windows, Linux o Mac.
- Puede manejar ficheros y conectarse a distintas bases de datos (MySQL, Oracle, SQL Server, Informix, PostgreSQL, etcétera).
- Es un lenguaje sencillo y fácil de estudiar y aprender.
- Una de sus características es la rapidez.
- Lo soportan la mayoría de las plataformas de alojamiento web.
- Tiene ciertas características de los lenguajes orientados a objetos como la utilización de clases y herencias

⁵ *Definición de PHP*. <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>. Consulta: 20 de abril de 2019

2.2.4. Análisis de *frameworks*

Se analizaron los *frameworks* Laravel y Yii para determinar cuál se ajustaba mejor a las necesidades del proyecto.

Tabla II. Comparación de *frameworks*

Parámetro	Laravel	Yii
Requerimientos	<ul style="list-style-type: none"> • PHP 5.4 o superior • Extensión de PHP PHP • Extensión PHP JSON 	PHP 5.4 o superior
MVC (modelo – vista – controlador)	Sí	Sí
Extensiones	Sí	Sí
ORM (mapeo objeto relacional)	<ul style="list-style-type: none"> • DAO • Patrón ActiveRecord (ORM Elocuente) • Doctrine 2 via plugins 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetos de acceso a datos (DAO) • Patrón de registro activo (ActiveRecord) • Doctrine 2 via plugins
Migración	<ul style="list-style-type: none"> • Migración (clase de migración) • Herramienta de llenado de datos (clase sembradora) 	Herramienta de migración (clase de migración)
Seguridad	Son iguales en lo que se refiere a seguridad y brindan seguridad de múltiples niveles a los usuarios, incluidas contraseñas, autenticación, inyecciones de SQL, falsificación de solicitudes entre sitios, scripts de sitios.	
Validación de formularios	Sí	Sí

Fuente: B, Evgeniy. *Comparación de PHP Frameworks: Yii vs Laravel*. <https://magora-systems.com/php-framework-comparison-yii-vs-laravel/>. Consulta: 27 de mayo de 2019.

En conclusión, no hay duda de que Laravel es el marco PHP más utilizado y ofrece numerosas funciones para elegir. Al construirse una aplicación web a gran escala, entonces Laravel fue la mejor opción como *framework*, debido a que Yii2 es usado para aplicaciones de grado pequeño a medio.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

En esta sección se explica la forma en la cual se ha solucionado cada una de las necesidades descritas en anteriormente. Se explica la arquitectura utilizada, tanto en hardware como en software, así como cada uno de los procesos que se llevan a cabo dentro del portal.

2.3.1. Arquitectura de la solución

La arquitectura de la solución se divide en dos partes: arquitectura de software y arquitectura de hardware.

2.3.1.1. Software

Se utiliza el patrón de arquitectura basado en MVC soportado por el *framework* Laravel.

- **Modelo:** esta capa es la que se comunica con la base de datos y lleva a cabo el acceso a la información del sistema. Interactúa con la capa del controlador, que le proporciona la información por medio de modelos, que son las entidades que contienen la información de la base de datos. En esta capa se hace uso de un ORM llamado *Eloquent*, un ORM es un mapeo objeto-relacional por sus siglas en inglés (*object-relational mapping*).

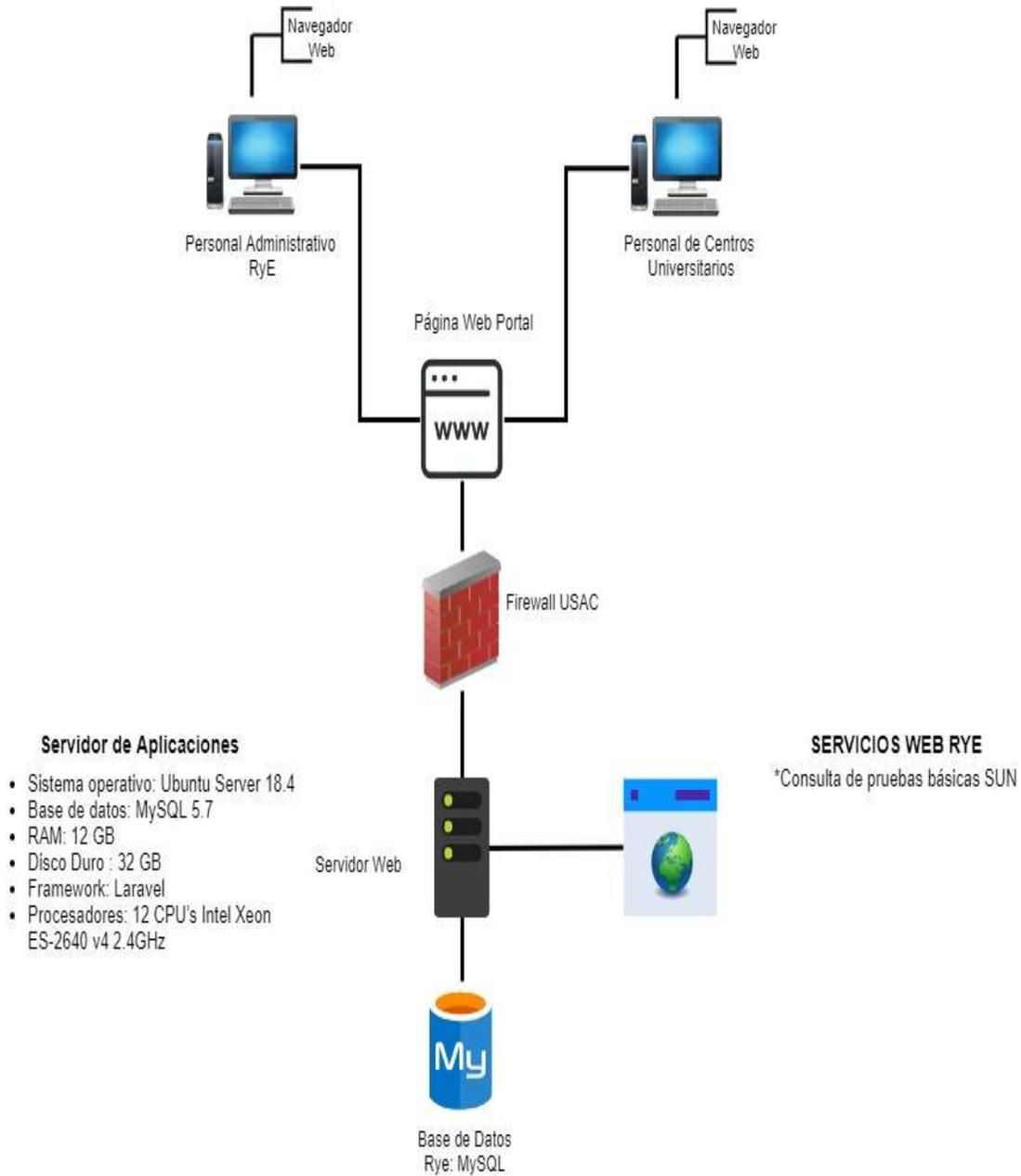
- Vista: en esta capa es donde el usuario interactúa con la aplicación, manipulando y consultando información de los modelos. Se utiliza el motor de plantillas Blade, para el manejo de los archivos HTML que se despliegan en el navegador del usuario. El acceso a las vistas depende del rol y permiso del usuario, esto se maneja desde el controlador.
- Controlador: en esta capa esta codificada la lógica del portal administrativo y administra la comunicación entre la vista y el modelo. En el controlado se manejan las acciones realizadas por los usuarios y la comunicación con los servicios web.

2.3.1.2. Hardware

La arquitectura de hardware fue proporcionada por el Departamento de Registro y Estadística, sobre la cual se implementó el portal administrativo desarrollado. Se tienen la capa de presentación, capa lógica y capa de datos.

- Capa de presentación: capa que se presenta al usuario en el navegador, en este caso el portal web. Es el medio por el cual el usuario interactúa con todo el sistema.
- Capa de lógica: servidor con sistema operativo Debian, en el cual se despliega la aplicación web de Laravel del portal administrativo.
- Capa de datos: servidor con MySQL Server que contiene toda la información a utilizar en el portal administrativo.

Figura 1. **Diagrama de arquitectura de hardware**



Fuente: elaboración propia, empleando draw.io.

2.3.2. Metodología de desarrollo

Para la ejecución y la realización de la solución, se utilizó la metodología SCRUM con algunas variaciones, tomando las buenas prácticas que esta provee. El desarrollo contiene las siguientes etapas:

- *Product backlog*: es un inventario que se realiza al inicio del proyecto. Contiene cualquier tipo de trabajo que haya que hacer en el producto. Requerimientos, casos de uso, tareas, dependencias.
- *Sprint planning*: es una reunión que se realiza al comienzo de cada *Sprint* donde participa el equipo de trabajo. Consiste en definir las funcionalidades a desarrollar en la siguiente iteración.
- *Daily scrum*: es una reunión de inspección y adaptación en Scrum de una duración de unos 15 minutos.
- *Sprint review*: es una reunión que ocurre al final de un *Sprint* y se habla de los problemas que se han encontrado, así como soluciones tomadas.
- *Sprint backlog*: proporciona una visión del trabajo a realizar durante el Sprint actual.

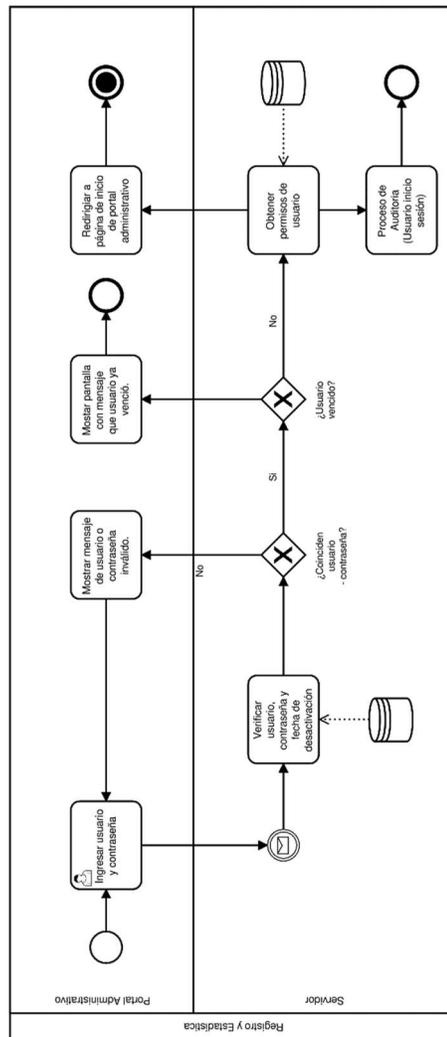
2.3.3. Procesos administrativos desarrollados

En esta sección se detallan los procesos principales que se llevan a cabo dentro del portal administrativo.

2.3.3.1. Iniciar sesión

El usuario tiene que iniciar sesión para hacer uso del portal administrativo, al iniciar sesión se verifican sus datos, su fecha de vencimiento del usuario y los permisos que posee.

Figura 2. Proceso para inicio de la sesión

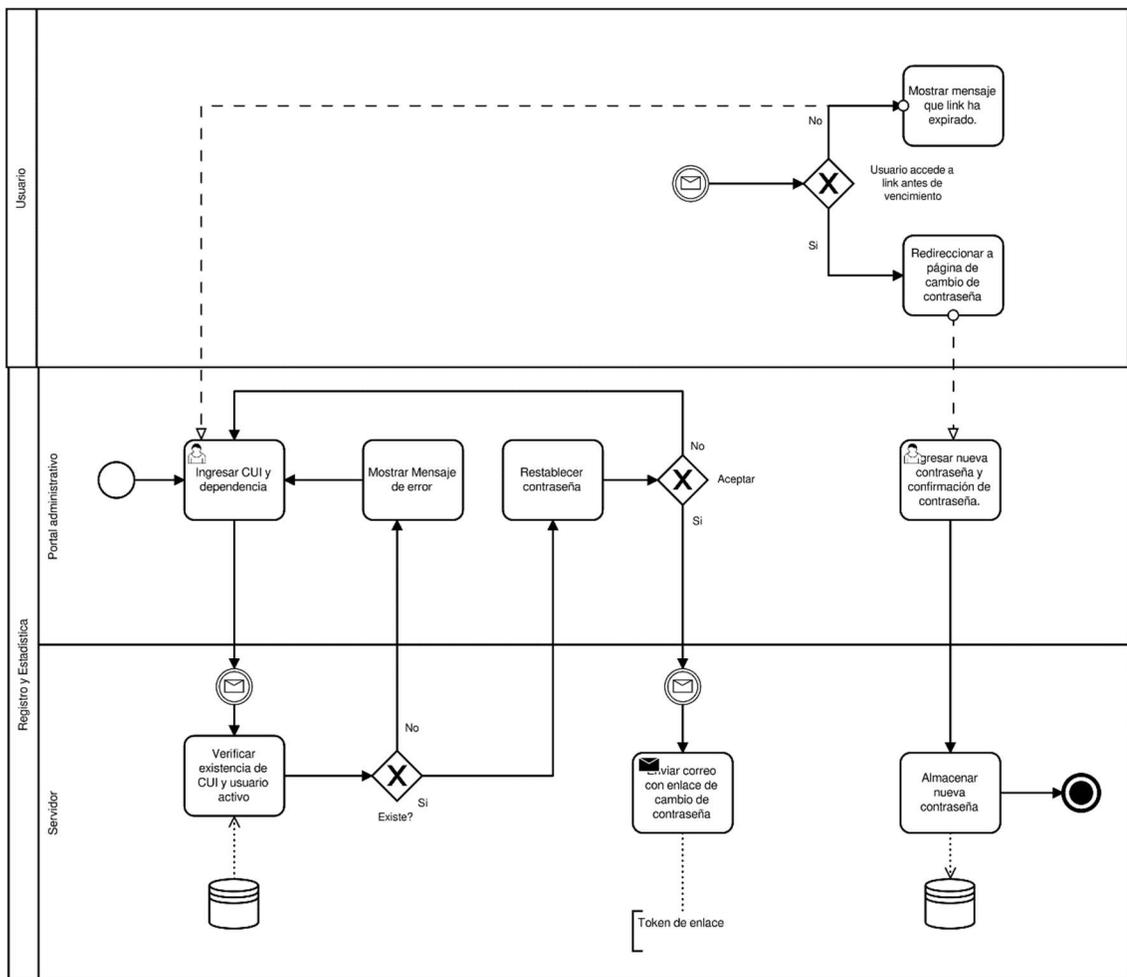


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.2. Reestablecer contraseña

El usuario, en caso de olvidar su contraseña, tendrá la posibilidad de reestablecer su contraseña.

Figura 3. Proceso para reestablecer la contraseña

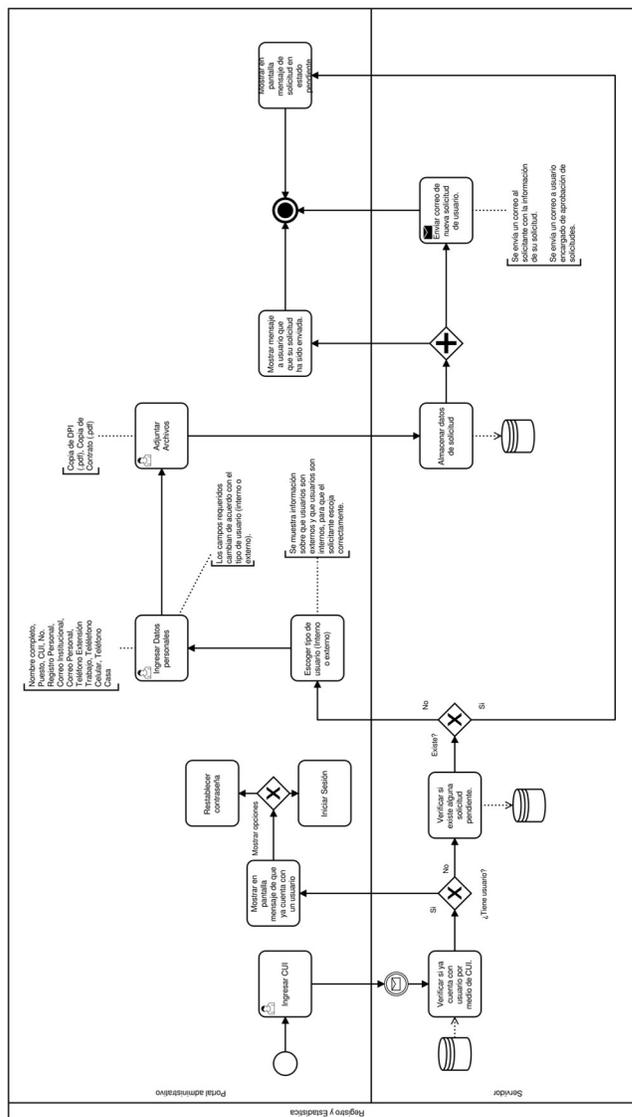


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.3. Solicitar usuario

Si una persona desea obtener un usuario en el portal administrativo, debe realizar una solicitud; esta es posteriormente aceptada o denegada.

Figura 4. Proceso para solicitud de usuario

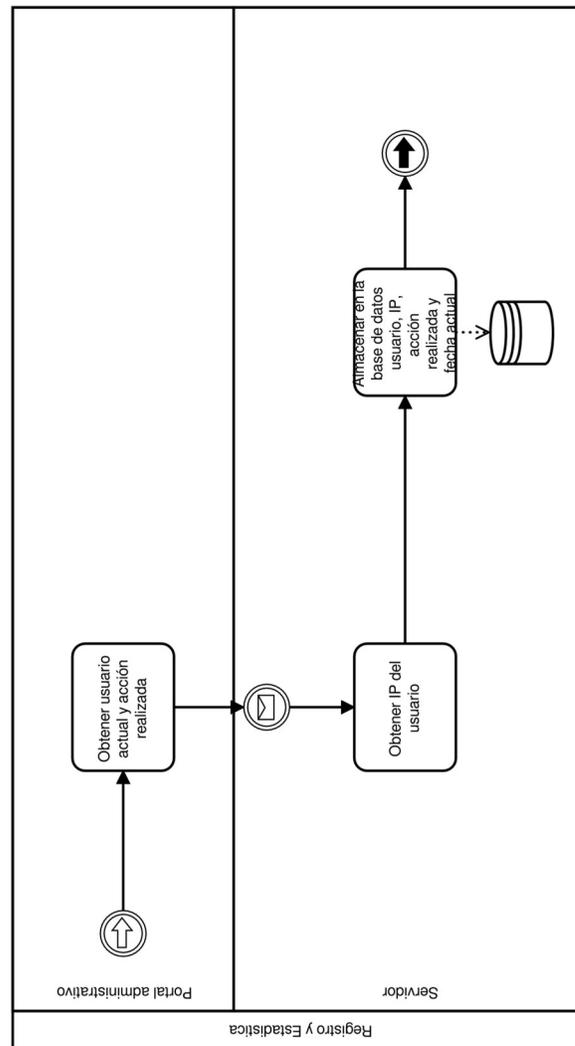


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta camemo.

2.3.3.5. Auditoría de usuarios

Las acciones realizadas por cada usuario en conjunto con la dirección IP son almacenadas, con el fin de identificar al responsable de cada acción hecha dentro del portal administrativo.

Figura 6. Proceso de auditoría de usuarios

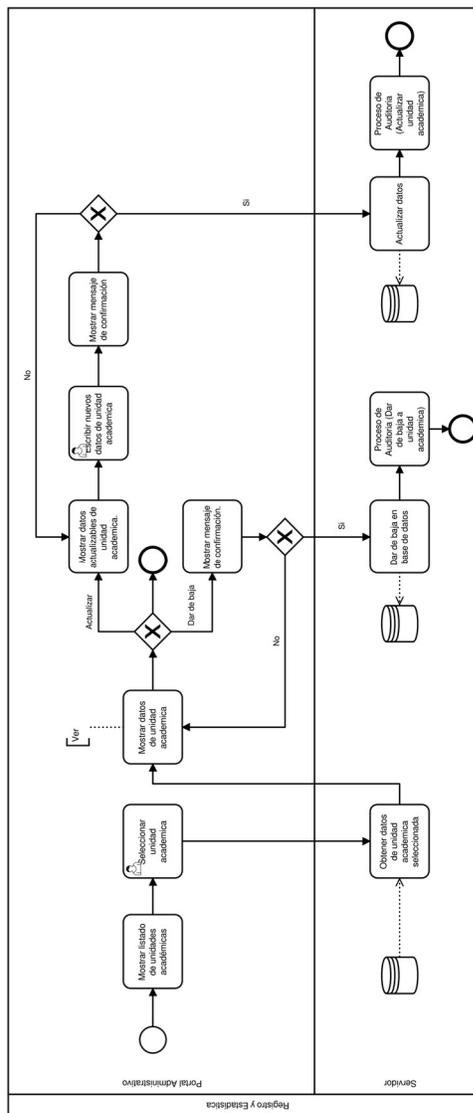


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.6. CRUD de unidades académicas

El usuario con los permisos necesarios puede crear, ver, actualizar y dar de baja las unidades académicas.

Figura 7. Proceso ver/actualizar/dar de baja a unidad académica

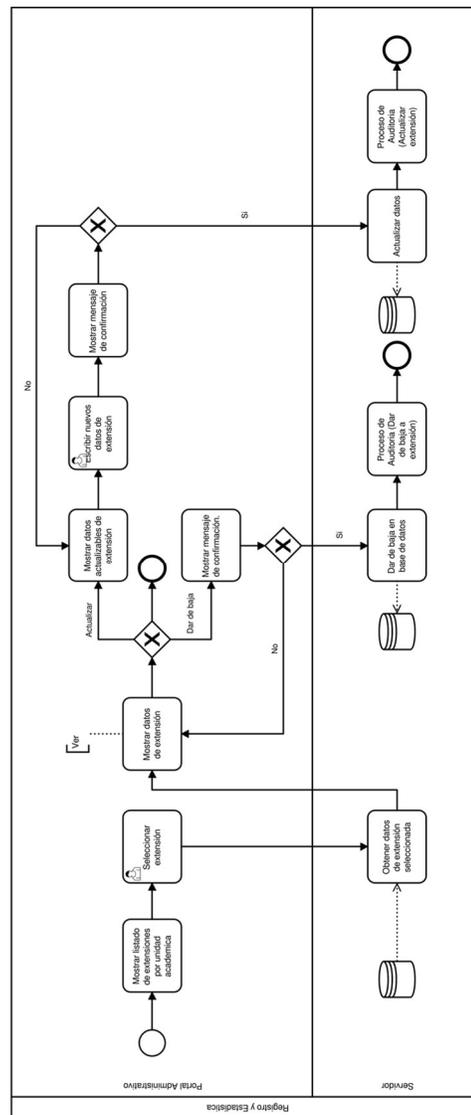


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.7. CRUD de extensiones

El usuario con los permisos necesarios puede crear, ver, actualizar y dar de baja extensiones. El usuario puede filtrar las extensiones por unidad académica.

Figura 8. Proceso ver/actualizar/dar de baja a extensión

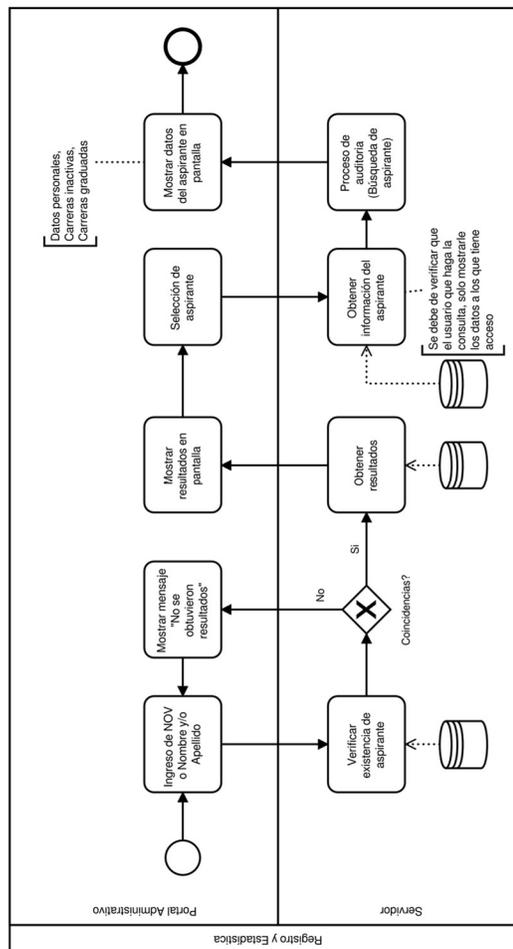


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.9. Búsqueda de aspirantes

El usuario con los permisos necesarios puede buscar aspirantes, ya sea por nombre y apellido o por número de orientación vocacional. En base a estos criterios de búsqueda se despliega una lista de resultados, de la cual se puede seleccionar el aspirante. Del aspirante seleccionado se muestra una nueva pantalla con su información.

Figura 10. Proceso de búsqueda de aspirantes

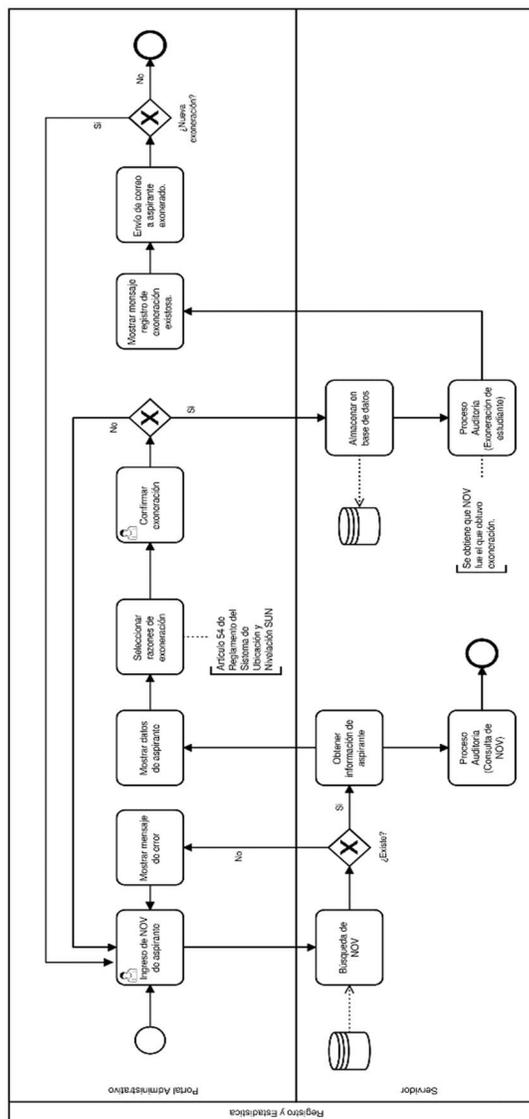


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.3.10. Exoneraciones

El usuario con los permisos necesarios puede exonerar aspirantes de las pruebas básicas de la carrera a la cual el aspirante desea ingresar.

Figura 11. Proceso de exoneración de pruebas

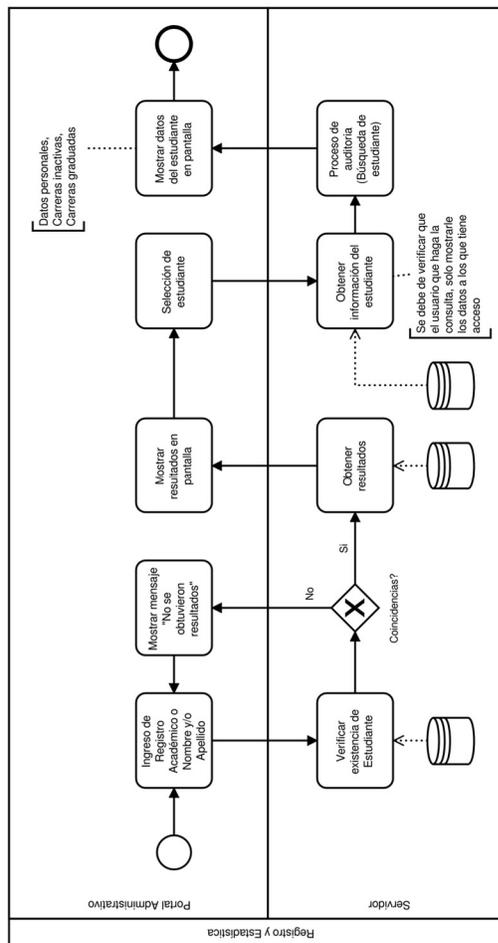


Fuente: elaboración propia, empleando herramienta camemo.

2.3.3.12. Búsqueda de inscritos

El usuario con los permisos necesarios puede buscar estudiantes inscritos, ya sea por nombre y apellido o por número de registro académico. Con base en estos criterios de búsqueda se despliega una lista de resultados, de la cual se puede seleccionar el estudiante. Del estudiante seleccionado se muestra una nueva pantalla con su información.

Figura 13. Proceso de búsqueda de inscritos



Fuente: elaboración propia, empleando herramienta cawemo.

2.3.4. Pantallas de portal administrativo

En esta sección se muestran las pantallas del portal administrativo para cada uno de los distintos módulos que lo conforman.

2.3.4.1. Módulo para usuarios no autenticados

Módulo donde se encuentran las pantallas a las cuales los usuarios no autenticados tienen acceso.

2.3.4.1.1. Inicio de sesión

Pantalla donde el usuario ingresa sus credenciales para iniciar sesión en el portal administrativo.

Figura 14. Pantalla de inicio de sesión

The screenshot shows the login interface of the 'Registro y Estadística' portal. At the top left is the logo 'Departamento de Registro y Estadística' with the tagline 'COMUNIDAD DE SAN CARLOS GUATEMALA'. To the right of the logo are links for 'Inicio' and 'Reglamentos'. Further right are links for 'Inicio de sesión' and 'Regístrate'. Below the header is a dark blue navigation bar with links for 'Primer Ingreso', 'Reingreso', 'Postgrado', and 'Estadísticas'. The main content area is titled 'Ingresa tus credenciales' and contains a form with the following elements:

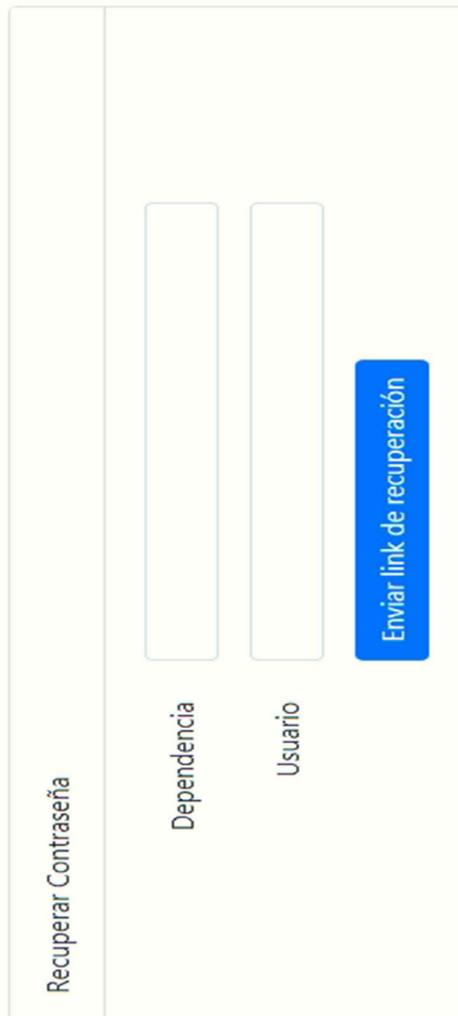
- A dropdown menu for 'Elige tu grupo' with 'Personal Administrativo' selected.
- Text input fields for 'Dependencia', 'Usuario', and 'Contraseña'.
- A checkbox labeled 'Recordarme'.
- A blue 'Aceptar' button.
- A link for '¿Olvidaste tu contraseña?'.
- A link for 'Solicitar Usuario Aquí'.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.1.2. Reestablecer contraseña

Pantalla donde el usuario ingresa credenciales para recuperar la contraseña.

Figura 15. **Pantalla de recuperación de contraseña**



The image shows a web form for password recovery. On the left side, there is a vertical label 'Recuperar Contraseña'. The main area contains two input fields: the top one is labeled 'Dependencia' and the bottom one is labeled 'Usuario'. To the right of these fields is a blue button with the text 'Enviar link de recuperación' written vertically.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.1.3. Solicitud de usuario

Pantalla donde el usuario ingresa sus datos personales para solicitar un usuario para hacer uso del portal administrativo.

Figura 16. Pantalla de solicitud de usuario

Nueva Solicitud de Usuario

Registrar

Tipo Solicitud
Interno

Dependencia
estadística - Sección de Estadísticas

Nombre

Nombre Corto

Apellidos

CUI

Puesto

Registro Personal

Correo Institucional

Correo Personal

Telefono Cel

Telefono Trabajo

Telefono Casa

Copia Dpi

Copia Contrato

Seleccionar archivo | Ningun archivo seleccionado

Seleccionar archivo | Ningun archivo seleccionado

Crear

Ejemplo: Ing. Nombre Apellido
Lic. Nombre Apellido

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.2. Módulo de administración de usuarios

Módulo donde se encuentran las pantallas relacionadas a la administración de usuarios. Solicitudes de usuarios, información de usuario y auditoría de usuarios.

2.3.4.2.1. Revisión de solicitudes de usuario

Pantallas donde el usuario autorizado puede revisar, aprobar o rechazar solicitudes de usuario.

Figura 17. Pantalla de búsqueda de solicitud de usuario



Solicitudes de Usuario

Todos Selecionar

Crear Nueva

Buscar... Q # #

#	Tipo	CUI	Nombre	Apellidos	Acciones
1	Interno	123	Plan Diario Test Actualiza	Fabián Natareno	Ver
2	Interno	123456789	Juan Carlos	Perez García	Ver

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 18. Pantalla de información de solicitud de usuario

Solicitud Usuario - 123456789

[← Regresar](#)

ID	2
Tipo	Interno
CUI	123456789
Registro	1234567
Nombre Completo	Juan Carlos Perez Garcia
Nombre Corto	Juan Perez
Dependencia	estadística - Seccion de Estadísticas
Puesto	Programador
Fecha Solicitud	30/11/-0001
Correo Institucional	jperez@universidad.com.gt
Correo Personal	jperez@personal.com
Teléfono Celular	5555555555
Teléfono Casa	24899909
Teléfono Trabajo	32323232

Documentos

[Copia DPI](#) [Copia Contrato](#)

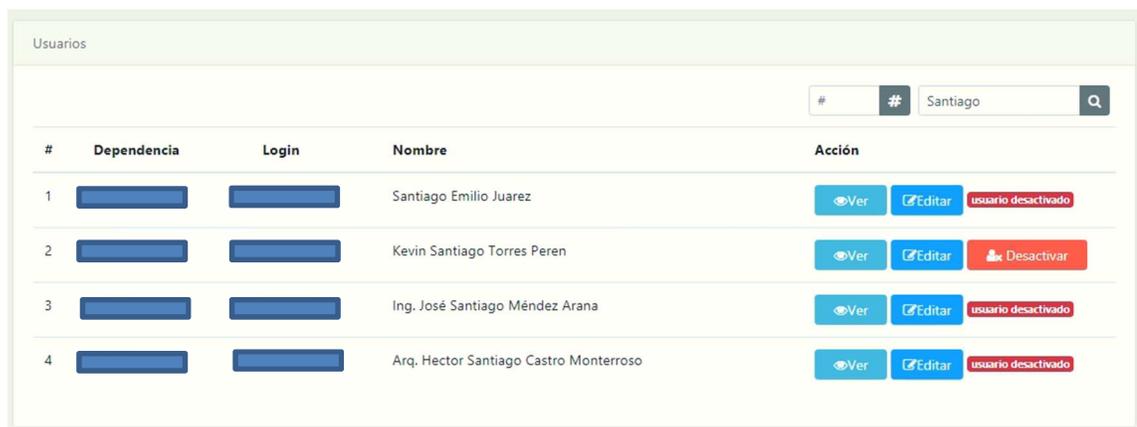
Aceptar Solicitud [Denegar Solicitud](#)

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.2.2. Búsqueda de usuarios en el sistema

Pantallas donde un usuario autorizado puede hacer búsqueda de otros usuarios del sistema.

Figura 19. Pantalla de búsqueda de usuarios



#	Dependencia	Login	Nombre	Acción
1	[Redacted]	[Redacted]	Santiago Emilio Juarez	[Ver] [Editar] usuario desactivado
2	[Redacted]	[Redacted]	Kevin Santiago Torres Peren	[Ver] [Editar] Desactivar
3	[Redacted]	[Redacted]	Ing. José Santiago Méndez Arana	[Ver] [Editar] usuario desactivado
4	[Redacted]	[Redacted]	Arq. Hector Santiago Castro Monterroso	[Ver] [Editar] usuario desactivado

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.2.3. Auditoría de usuarios

Pantalla donde se visualiza la información de las acciones realizadas por los distintos usuarios del sistema. La información puede ser filtrada según el tipo de acción.

Figura 20. Pantalla de auditoría de usuario

Auditoría Usuarios

Todas las acciones

#	Usuario	Dependencia	Categoría	Descripción	Dirección IP	Fecha
1	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	15/08/2019, 20:51:57
2	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	15/08/2019, 20:53:01
3	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	15/08/2019, 20:54:33
4	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	16/08/2019, 00:19:26
5	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	16/08/2019, 02:13:09
6	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	17/08/2019, 10:34:17
7	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	18/08/2019, 18:37:49
8	2091653400101	rye	Iniciar Sesión	Inicio sesión	192.168.2.199	18/08/2019, 19:56:48

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.3. Módulo de administración de unidades académicas

Módulo donde se encuentran las pantallas para la administración de unidades académicas, extensiones y carreras.

2.3.4.3.1. CRUD de unidades académicas

Pantallas donde se realiza la administración de las unidades académicas.

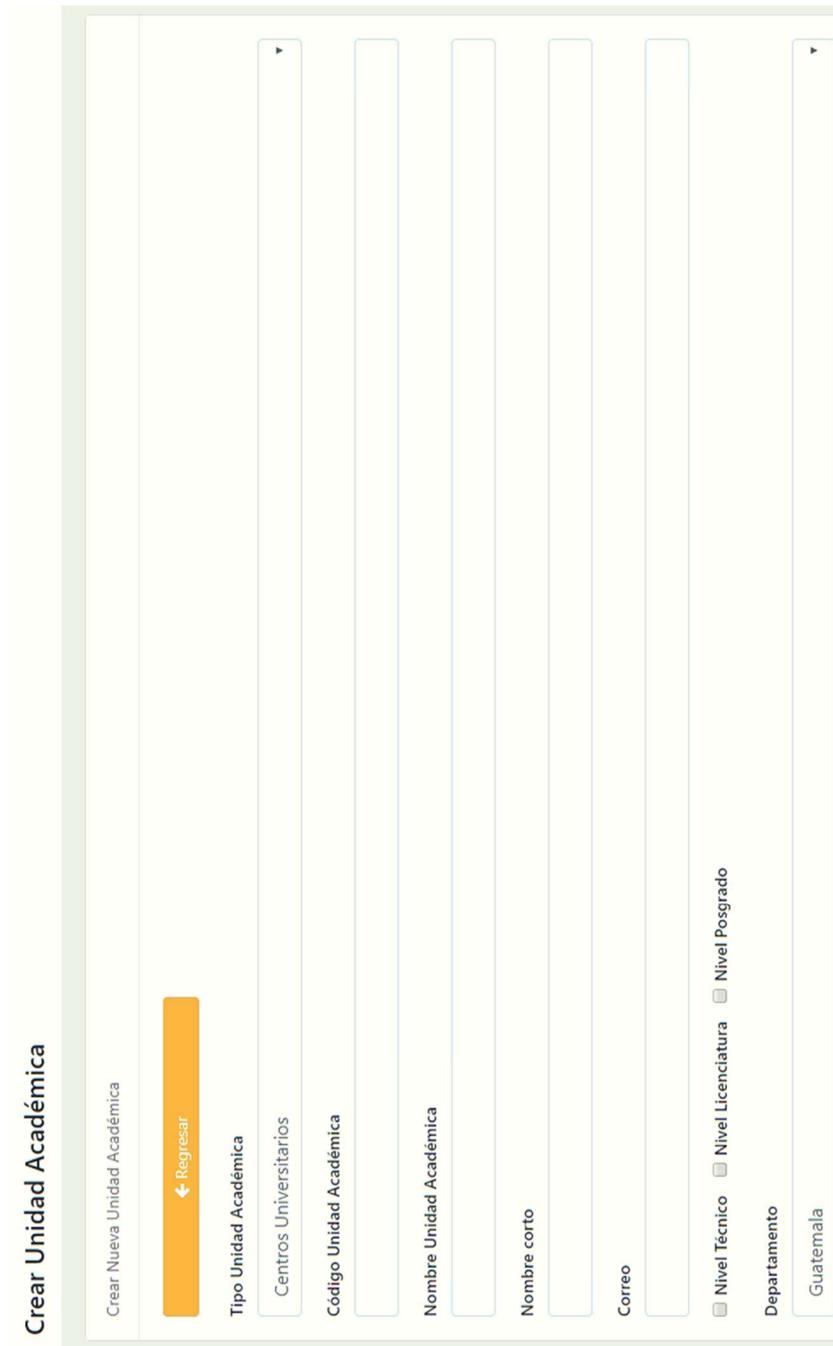
Figura 21. Pantalla de listado de unidades académicas

Unidades Académicas

#	Código	Nombre	Rango Carnet	Acciones
1	0	Campus Central	0	Ver Editar Dar de baja
2	1	Facultad de Agronomía	0	Ver Editar Dar de baja
3	2	Facultad de Arquitectura	0	Ver Editar Dar de baja
4	3	Facultad de Ciencias Económicas	0	Ver Editar Dar de baja
5	4	Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	0	Ver Editar Dar de baja
6	5	Facultad de Ciencias Médicas	0	Ver Editar Dar de baja
7	6	Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia	0	Ver Editar Dar de baja
8	7	Facultad de Humanidades	0	Ver Editar Dar de baja
9	8	Facultad de Ingeniería	0	Ver Editar Dar de baja

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 22. Pantalla de creación de unidad académica



Crear Unidad Académica

Crear Nueva Unidad Académica

[← Regresar](#)

Tipo Unidad Académica

Centros Universitarios

Código Unidad Académica

Nombre Unidad Académica

Nombre corto

Correo

Nivel Técnico Nivel Licenciatura Nivel Posgrado

Departamento

Guatemala

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 23. Pantalla de visualización de unidad académica

Unidad Académica - Facultad de Arquitectura

[← Regresar](#)

Código Unidad Académica	2
Tipo Unidad Académica	Facultades
Nombre	Facultad de Arquitectura
Nombre corto	Arquitectura
Rango carnet	0
Correo	
Departamento	Guatemala
Estado Unidad Académica	Activo

[Editar](#) [Dar de baja](#)

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 24. **Pantalla de edición de unidad académica**

Editar Unidad Académica

Editar Unidad Académica Facultad de Arquitectura

[← Regresar](#)

Tipo Unidad Académica

Facultades

Código Unidad Académica

2

Nombre Unidad Académica

Facultad de Arquitectura

Nombre corto

Arquitectura

Correo

Nivel Técnico Nivel Licenciatura Nivel Posgrado

Departamento

Guatemala

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.3.2. CRUD de extensiones

Pantallas donde se realiza la administración de las extensiones. Las extensiones pueden filtrarse por unidades académicas.

Figura 25. Pantalla de listado de extensiones

Extensiones

Extension

Todas las unidades académicas

Buscar...

+ Crear Nueva

#	Unidad Académica	Código	Nombre	Acciones
1	Facultad de Agronomía	0	Plan Diario	Ver Editar Dar de baja
2	Facultad de Agronomía	17	Extensión Cunor	Ver Editar Dar de baja
3	Facultad de Agronomía	26	Extensión CUDEP	Ver Editar Dar de baja
4	Facultad de Agronomía	35	Extensión Chimaltenango	Ver Editar Dar de baja
5	Facultad de Arquitectura	0	Plan Diario	Ver Editar Dar de baja
6	Facultad de Arquitectura	12	Extensión CUNOC	Ver Editar Dar de baja
7	Facultad de Ciencias Económicas	0	Plan Diario	Ver Editar Dar de baja

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 26. Pantalla de creación de extensión

Crear Extensión

Crear Nueva Extension

← Regresar

Unidad Académica

Campus Central

Codigo Extension

Nombre

Fecha Creacion

dd/mm/aaaa

Crear

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 27. Pantalla de visualización de extensión

Ver Extensión

Extensión - Plan Diario de Facultad de Agronomía

[← Regresar](#)

Código Extensión	0
Nombre	Plan Diario
Unidad Académica	1 - Facultad de Agronomía
Lugar de Estudios	CAMPUS CENTRAL
Fecha Creación	0000-00-00
Fecha Última Actualización	2019-02-12 11:06:23
Estado Extensión	Activo

[✎ Editar](#) [🚫 Dar de baja](#)

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 28. **Pantalla de edición de extensión**

Editar Extensión

Editar Extensión > Extensión Chimaltenango de Facultad de Agronomía

[← Regresar](#)

Unidad Académica
Facultad de Agronomía

Codigo Extension
35

Nombre
Extensión Chimaltenango

Fecha Creacion
23/04/2013

[Actualizar](#)

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.3.3. CRUD de carreras

Pantallas donde se realiza la administración de las carreras. Las carreras pueden filtrarse por unidad académica y extensión.

Figura 29. Pantalla de listado de carreras

The screenshot displays the 'Carrera' management interface. At the top, there are three dropdown filters: 'Todas las unidades académicas', 'Todas las extensiones', and 'Todos los niveles académicos', each with a search icon. Below these is a green '+ Crear Nueva' button and a search bar labeled 'Buscar...'. The main content is a table with the following columns: '#', 'Unidad Académica', 'Extensión', 'Código', 'Nombre', and 'Acciones'. The table lists four careers, each with a 'Ver' (eye icon) and 'Dar de baja' (red button) action.

#	Unidad Académica	Extensión	Código	Nombre	Acciones
1	Facultad de Agronomía	Plan Diario Test Actualiza	1	Ingeniero Agrónomo	Ver Dar de baja
2	Facultad de Agronomía	Plan Diario Test Actualiza	2	Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola 2	Ver Dar de baja
3	Facultad de Agronomía	Plan Diario Test Actualiza	3	Ingeniería Agronómica en Recursos Naturales Renovables	Ver Dar de baja
4	Facultad de Agronomía	Plan Diario Test Actualiza	4	Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales	Ver Dar de baja

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 30. **Pantalla de creación de carrera**

Crear Carrera

Crear Nueva Carrera

[← Regresar](#)

Unidad Académica
Campus Central

Extensión
--

Codigo Carrera

Nivel Académico
Licenciatura

Nombre Carrera

Titulo Masculino

Titulo Feminino

Telefono

Email

Pagina Web

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 31. Pantalla de visualización de carrera

Ver Carrera

Carrera - Ingeniero Agrónomo

[← Regresar](#)

Código Carrera	1
Nombre	Ingeniero Agrónomo
Título Masculino	Ingeniero Agrónomo
Título Femenino	Ingeniera Agrónoma
Unidad Académica	1 - Facultad de Agronomía
Extensión	0 - Plan Diario Test Actualiza
Régimen	Semestral
Estado	Activa

[✎ Editar](#) [🚫 Dar de baja](#)

[Traducir](#) [Configuración](#)

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 32. **Pantalla de edición de carrera**

Editar Carrera

Editar Carrera # 1

[← Regresar](#)

Unidad Académica
Facultad de Agronomía

Extensión
Plan Diario Test Actualiza

Codigo Carrera
1

Nivel Académico
Licenciatura

Nombre Carrera
Ingeniero Agrónomo

Titulo Masculino
Ingeniero Agrónomo

Titulo Femenino
Ingeniera Agrónoma

Telefono

Email

Pagina Web

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.4. Módulo de aspirantes

Módulo donde se encuentran las pantallas relacionada a la administración de aspirantes. La visualización de información de aspirantes, la obtención solicitud de inscripción de aspirante, la visualización el resumen de los aspirantes, la administración de exoneraciones y la carga de pruebas específicas.

2.3.4.4.1. Búsqueda de aspirantes

Pantallas donde se visualiza la información de los aspirantes.

Figura 33. Pantalla de búsqueda de aspirantes



Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 34. Pantalla de visualización de información de aspirantes

Ver Aspirante

NOV - 2012015595

[← Regresar](#)

Número de Orientación Vocacional	2012015595
Nombres	Gembly Gabriela
Apellidos	Bac Marcz
Fecha Nacimiento	27/09/1995
Sexo	Femenino
Dirección	COLONIA ESFUERZO ZONA 12
Pruebas Básicas	<ul style="list-style-type: none">• Biología• Física• Lenguaje• Matemática

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.4.2. Solicitud de inscripción

Pantalla donde se visualiza la solicitud de inscripción de un aspirante.

Figura 35. Pantalla de visualización de solicitud de inscripción

The screenshot displays the 'Solicitud de Inscripción' form for USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala). The form is organized into several sections:

- Información personal:** Includes fields for N.O.V (with value 'NOV'), Registro Académico, CUI, Pasaporte, Primer nombre, Segundo nombre, Primer apellido, Segundo apellido, Otros Nombres, Genero, and Fecha de Nacimiento.
- Información de contacto:** Includes Dirección Completa, Departamento, Municipio, Zona / Cod. Postal, Teléfono de Casa, Teléfono Celular, and Correo Electrónico.
- Lugar de nacimiento y nacionalidad:** Includes País, Departamento, Municipio, and Nacionalidad.
- Datos de la Carrera:** Includes Sede Universitaria, Unidad Académica, Extensión/Sección/Plan/Jornada, and Carrera.

At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Imprimir'.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.4.3. Resumen de preinscritos

Pantalla donde se visualiza información general de estudiantes preinscritos. Se puede filtrar por fecha o por unidad académica.

Figura 36. Pantalla de resumen de preinscritos

The screenshot shows a web interface titled 'Resumen Preinscritos'. At the top, there are two filter buttons: 'Por Fecha' and 'Por Unidad Académica'. Below the filters is a table with two columns: 'Fecha Inscripción' and 'Preinscritos'. The table lists various academic units and their corresponding number of pre-registered students.

Fecha Inscripción	Preinscritos
TOTAL PREINSCRITOS	1340
+ 00 - USAC	684
+ 12 - CUNOC	124
+ 17 - CUNOR	61
+ 19 - CUNORI	67
+ 20 - CUNOROC	40
+ 21 - CUNSUR	12
+ 22 - CUNSUROC	43
+ 23 - CUNSURORI	15
+ 24 - CEMA	1
+ 25 - CUSAM	54
+ 26 - CUDEP	50
+ 27 - CUNIZAB	27
+ 31 - ITMES	1

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.4. Exoneraciones

Pantallas donde se administra la exoneración de aspirantes.

Figura 37. Pantalla de búsqueda de aspirantes exonerados

The screenshot shows a web interface titled 'Listado Exonerados'. At the top, there is a search bar with a dropdown menu set to 'Pruebas de conocimiento básicas' and a search icon. Below this, there are three input fields: '#', '#', and 'N.O.V.', each with a search icon. To the right, there are two more input fields labeled 'Nombres' and 'Apellidos', also with search icons. Below the search fields, there is a table header with columns: '#', 'NOV', 'Nombre', and 'Apellido'.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 38. Pantalla de exoneración de aspirante

The screenshot shows a web interface titled 'Exoneraciones'. At the top, there is a search bar labeled 'Buscar N.O.V.' with a search icon. Below this, there are several input fields and dropdown menus: 'Número de Orientación Vocacional', 'Nombres', 'Apellidos', 'Fecha Nacimiento', 'Sexo', 'Direccion', 'Unidad Académica' (with a dropdown menu labeled 'Selecciona Unidad Académica'), 'Extensión' (with a dropdown menu labeled '--'), 'Carrera' (with a dropdown menu labeled '--'), 'Fecha Aprobado' (with a date input field labeled 'dd/mm/aaaa'), 'Fecha Caduca' (with a date input field labeled 'dd/mm/aaaa'), and 'Motivo de exoneración.' (with a dropdown menu labeled 'Artículo 54 - Inciso a: Los profesionales graduados de la Universidad De San Carlos de'). At the bottom, there is a blue button labeled 'Exonerar'.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.4.5. Pruebas específicas

Pantallas donde se administran las pruebas específicas. Se realiza la carga de pruebas específicas, ya sea de forma individual o de forma masiva. Las pruebas cargas luego son aprobadas por un usuario autorizado.

Figura 39. Pantalla de carga de pruebas específicas

The image shows two web forms for managing specific tests. The top form, titled 'Pruebas Específicas', contains several input fields: 'NOV' (empty), 'Fecha Aprobado' (dd/mm/aaaa), 'Fecha Vencimiento' (dd/mm/aaaa), 'Resultado' (Satisfactorio), 'Unidad Académica' (Campus Central), 'Extensión' (empty), and 'Carrera' (empty). A blue 'Cargar' button is positioned below these fields. The bottom form, titled 'Carga masiva', includes a text instruction: 'Seleccionar archivo .csv con resultados de pruebas específicas. Columnas esperadas: NOV, UA, EXT, CAR, RESULTADO, FECHA APROBACIÓN, CUI'. Below this is a file selection field showing 'Seleccionar archivo | Ningún archivo seleccionado' and a blue 'Cargar' button.

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

Figura 40. Pantalla de aprobación de pruebas específicas cargadas

Aprobar Pruebas Específicas

Pruebas Específicas

Aprobar todas las pruebas

Buscar... # #

Todas las unidades académicas Q

#	NOV	Unidad Académica	Extensión	Carrera	Resultado	Acciones
1	2012014783	Facultad de Arquitectura	Plan Diario	Arquitectura	Satisfactorio	Aprobar Rechazar

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.5. Módulo de inscritos

Módulo donde se encuentran las pantallas relacionada a la administración de inscritos. La búsqueda y visualización de información de aspirantes.

2.3.4.5.1. Búsqueda de inscritos

Pantalla donde se realiza la búsqueda de estudiantes inscritos.

Figura 41. Pantalla de búsqueda de inscritos

#	Carnet	CUI	Nombre	Apellido	
1	201314041	2433753440101	Christian Marlon	Fabian Natarano	Ver
2	201446105	2569633630701	Christian Marlon	Ramos Ponce	Ver
3	201590194	26624670101	Christian Marlon	Figueroa Momo	Ver

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.5.2. Visualización de inscritos

Pantalla donde se visualiza la información de los aspirantes. Se muestra el estado de las carreras que ha estudiado.

Figura 42. Pantalla de visualización de la información de inscritos

The screenshot displays a user profile for 'Fabian Natarero' with various fields and a table of enrollment cycles. The fields include: Registro Académico (201314041), CUI (243375340101), Nombres (Christian Marlon Renato), Fecha Nacimiento (11/05/1994), Apellidos (Fabian Natarero), Estado (2012014783), Sexo (M), and Celular. A table below shows enrollment cycles from 2013 to 2019, with dates ranging from 22/01/2013 to 08/01/2019. The table is titled 'Inscripciones' and 'Cliente de Pensum - PEG'.

Ciclo	Fecha
2013	22/01/2013
2014	25/11/2013
2015	12/12/2014
2016	27/12/2015
2017	06/12/2016
2018	28/12/2017
2019	08/01/2019

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.5.3. Resumen de inscritos

Pantalla donde se muestra la información general a modo resumen de los estudiantes inscritos, se puede filtrar por ciclo y semestre. Usuarios autorizados pueden ver y descargar dicha información.

Figura 43. Pantalla de resumen de inscritos

RESUMEN	PRIMER INGRESO	Regular	Incorporado	P.E.G	Graduados	Total	REINGRESO	POSTGRADO	TOTAL INSCRITOS
Facultades	11632	68061	84	17363	829	86557		6129	104318
Escuelas	1639	12470	0	3823	32	16325		266	18230
Institutos	93	133	0	10	0	143		0	236
Centros Universitarios	9562	43608	0	10200	131	54139		1930	65431
Total	22726	124472	84	31616	992	157164		8325	188215

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.6. Módulo de becados

Módulo donde se encuentran las pantallas donde se lleva a cabo el proceso de becas para estudiantes.

2.3.4.6.1. Información del becado

Pantalla donde se muestra información del aspirante al que se le otorgará una beca. Se visualizan las carreras en las cuales se encuentra becado.

Figura 44. Pantalla de visualización de la información del becado

The screenshot displays a web interface for the 'Becas' (Scholarships) module. At the top, there is a header with the word 'Becas' and a navigation button labeled 'Regresar'. Below this is a search bar for 'Registro Académico' with a magnifying glass icon. The main content area shows a form with the following fields:

Registro Académico	201314041		
CUI	[Redacted]		
Nombres	Christian Marlon Renato	Apellidos	Fabián Natareno
Fecha Nacimiento	11/05/1994	Género	Masculino
Teléfono	[Redacted]	Celular	[Redacted]
Email	[Redacted]		

Below the form, there is a dropdown menu labeled 'Seleccionar Unidad Académica' and a blue 'Becar' button. Underneath, the section 'Estudiante becado en:' lists two academic units:

Unidad Académica	Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales	Desbloquear trámite de título
Unidad Académica	Facultad de Ciencias Médicas	Desbloquear trámite de título

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.6.2. Estadísticas de becados

Pantalla donde se visualiza la información y las estadísticas de estudiantes con becas. La información puede filtrarse por sexo de estudiante becado o por unidad académica.

Figura 45. Pantalla de estadísticas de becados

Unidad Académica	Cantidad	Porcentaje (%)
TOTAL BECADOS	7857	100
+ 1 - Agronomía	548	6.97
No asignado	1	0.01
Masculino	508	6.47
Femenino	39	0.50
+ 2 - Arquitectura	234	2.98
No asignado	1	0.01
Masculino	167	2.13
Femenino	66	0.84
+ 3 - Ciencias Económicas	611	7.78
+ 4 - Ciencias Jurídicas	716	9.11
+ 5 - Ciencias Médicas	1168	14.87
+ 6 - Farmacia	210	2.67
+ 7 - Humanidades	185	2.35
+ 8 - Ingeniería	1056	13.44
+ 9 - Odontología	139	1.77
+ 10 - Veterinaria	75	0.95
+ 12 - CUNOC	846	10.77

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.3.4.7. Módulo de perfil de usuarios

Módulo donde se encuentra la pantalla de perfil de usuario del sistema. Desde esta pantalla el usuario que ha iniciado sesión en el sistema puede ver su información.

Figura 46. Perfil del usuario

Perfil

Administrativo :: Perfil

Última Sesión: 18/08/2019, 18:37:49

Datos Personales		Cambiar Contraseña	
Nombre	<input type="text" value="José Eduardo Lopez Villatoro"/>	Contraseña Actual	<input type="password"/>
Nombre Corto	<input type="text" value="Eduardo Lopez"/>	Contraseña Nueva	<input type="password"/>
Puesto	<input type="text" value="Programador de Computación I"/>	Confirmar Contraseña	<input type="password"/>
Correo	<input type="text"/>	<input type="button" value="Cambiar Contraseña"/>	
Fecha Desactivación	<input type="text" value="Indefinido"/>	<p>La contraseña debe tener:</p> <ul style="list-style-type: none">• Al menos 8 caracteres• Al menos una mayúscula• Al menos una minúscula• Al menos un número	
Teléfono	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Editar"/>			

Fuente: elaboración propia, utilizando el portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística.

2.4. Costos del proyecto

En esta sección se detallan los costos asociados al desarrollo del proyecto, los cuales se dividen en los recursos materiales y recursos humanos.

2.4.1. Costos

Se detallan los costos de los recursos materiales y humanos.

Tabla III. **Costos del proyecto**

Recurso	Cantidad	Costo Mensual	Subtotal
Transporte	6 meses	Q300,00	Q1 800,00
Energía eléctrica	6 meses	Q150,00	Q900,00
Supervisor de la Institución	6 meses	Q8 000,00	Q48 000,00
Supervisor de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas	6 meses	Q8 000,00	Q48 000,00
Desarrollador 1	6 meses	Q6 000,00	Q36 000,00
Desarrollador 2	6 meses	Q6 000,00	Q36 000,00
PC Desarrollador 1	Gasto único	-	Q7 500,00
PC Desarrollador 2	Gasto único	-	Q7 500,00

Total: Q170 700,00

Fuente: elaboración propia.

2.4.2. Recursos humanos

Los recursos humanos utilizados son: el analista, el desarrollador, los asesores y el consultor.

- **Analista:** es el responsable de la fase de investigación, reúne información con los administradores del sistema, para conocer los problemas existentes y las necesidades a cubrir. Realiza la toma de requerimientos y los analiza para realizar el diseño del nuevo sistema que satisfaga las necesidades de los usuarios finales. Sus funciones son desarrolladas por los estudiantes que realizan su ejercicio profesional supervisado.
- **Desarrollador:** es el responsable de transformar los requerimientos en software, esto lo realiza a través del desarrollo de código fuente, preparar la documentación técnica del sistema y las pruebas del mismo para garantizar su eficiencia y calidad. Sus funciones son desarrolladas por los estudiantes que realizan su ejercicio profesional supervisado.
- **Asesores:** son los encargados de brindar asistencia técnica y lógica en todas las etapas del proyecto con el fin de brindar una solución óptima y eficaz al usuario final. Sus funciones serán cubiertas por el asesor de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y por la supervisora del EPS y la coordinadora del Área de Tecnología y Energía.
- **Consultor:** representante de la institución, responsable de transmitir al analista la funcionalidad del sistema actual que debe mantenerse y las necesidades no cubiertas en la actualidad. Sus funciones serán desarrolladas por el encargado del área de informática del Departamento de Registro y Estadística.

2.4.3. Recursos materiales

Los recursos materiales utilizados son: el servidor de desarrollo y el servidor de producción.

- Servidor de desarrollo: Es el equipo de cómputo que simula las condiciones del servidor en el que será desplegado el nuevo portal administrativo del Departamento de Registro y Estadística. Este servidor soporta las fases de desarrollo y pruebas. Este servidor es provisto por los estudiantes que realizan su ejercicio profesional supervisado. Las características del servidor son:
 - Servidor virtualizado por VirtualBox
 - 1 CPU Core i3 3rd Gen, 2.4GHz
 - 1 GB de memoria RAM
 - 10 GB de almacenamiento interno
 - Ubuntu Server 18.04

- Servidor de producción: Es el equipo de cómputo provisto por el Departamento de Registro y Estadística para desplegar el nuevo portal administrativo y esté disponible para los usuarios finales. Las características del servidor son:
 - Servidor de virtualización Proxmox
 - 12 CPU's Intel Xeon ES-2640 v4 2.4GHz
 - 12 GB de memoria RAM
 - 32 GB de almacenamiento interno
 - Debian GNU/Linux 10 (buster)

2.5. Beneficios del proyecto

- Mejor experiencia para los usuarios finales del portal administrativo.
- Facilitar el mantenimiento del portal administrativo para los usuarios técnicos.
- Capacidad de agregar nuevos módulos al portal administrativo.
- Soporta más tipos de datos.
- Agilidad de desarrollo con *framework* Laravel.
- Permite descentralizar los procesos administrativos.
- Evita el gasto en traslados al campus central, porque permite realizar trámites administrativos en el portal.
- Se ahorró el monto que se debió haber invertido para comprar el portal administrativo a terceros.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Se utilizó la metodología entrenar al entrenador, para capacitar al personal. El objetivo fue reducir el tiempo de capacitación, se le enseña a una persona la cual fue la encargada de enseñarle al resto del personal. Se elimina de esta manera las dificultades que se presentan al capacitar a un gran grupo de personas.

Se capacitó al personal del área de informática, quien se encargó de transmitir el conocimiento al personal y a la jefa del Departamento de Registro y Estadística.

Para la capacitación del personal de los centros universitarios se utilizaron video tutoriales. Los video tutoriales se convierten en material de consulta para dudas futuras o cuando se necesite capacitar a nuevo personal.

3.2. Material elaborado

Se elaboraron documentos y material audiovisual para complementar la fase de enseñanza aprendizaje.

3.2.1. Manual técnico

Este documento es específicamente útil para el personal encargado de darle mantenimiento al sistema y los interesados en ampliar sus funcionalidades.

El manual contiene las especificaciones técnicas del proyecto que incluye la descripción de clases, el diagrama de entidad relación, las tablas, la arquitectura, la metodología utilizada, entre otros.

3.2.2. Material audiovisual

Se elaboraron una serie de video tutoriales sobre el uso de cada uno de los módulos desarrollados, para complementar las capacitaciones y los documentos elaborados.

El fin de los videos tutoriales es explicar de forma clara y explícita el uso correcto del sistema. Adicionalmente, fueron entregados en CD y subidos a YouTube, con el fin de facilitar el acceso a este material.

CONCLUSIONES

1. Se implementó el proceso de inscripción presencial para todos aquellos aspirantes que tengan problemas para realizar su inscripción en línea. Este proceso se realiza por medio de una cita que se le hace al aspirante para cierto día y hora, esto con el fin de evitar la formación de colas en el Departamento de Registro y Estadística.
2. Se realizó la administración de unidades académicas, extensiones y carreras desde el portal administrativo para su mejor manejo, ya que anteriormente se realizaba directamente en la base de datos, por lo cual el personal de informática tenía que realizar el proceso. Ahora el proceso puede llevarlo a cabo el personal del Departamento de Registro y Estadística que tenga los permisos necesarios.
3. Se creó el módulo de auditoría dentro del portal administrativo con el fin de tener el control y registro de las acciones realizadas por cada uno de los usuarios. De esta manera es posible rastrear las acciones realizadas hasta el usuario responsable.
4. Se mejoró el proceso de becas, en el cual ahora se notifica, a las distintas partes involucradas en una beca, sobre el trámite de título y la deuda asociada a la beca. Esto para tener respaldo para el bloqueo del trámite del título.

RECOMENDACIONES

1. Reducir el uso de papel en procesos administrativos y manejar la información digitalmente.
2. Invertir en el área de informática del Departamento de Registro y Estadística con el fin de cubrir todas las necesidades y la demanda que se tiene de los sistemas tanto a nivel del departamento como a nivel de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Dar continuidad a los proyectos realizados como parte del programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Mejorar continuamente los procesos realizados dentro del Departamento de Registro y Estadística.
5. Estar al día con tecnologías y buenas prácticas utilizadas para poder brindar servicios al estudiantado dignos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
6. Actualizar manual de procedimientos de la institución para tomar en cuenta los nuevos procesos y sistemas desarrollados por parte del programa del ejercicio profesional supervisado de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

1. Departamento de Registro y Estadística. *Referencia histórica del departamento*. [en línea]. <<http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Espec%C3%ADfico-Depto.-REGISTRO-Y-ESTADISTICA.pdf>>. [Consulta: 2 de abril de 2019].
2. _____ . *Misión y visión*. [en línea]. <http://rye.USAC.edu.gt/wiki/index.php/Misi3n_y_Visi3n>. [Consulta: 2 de abril de 2019].
3. VEGA LEBRÚN, Carlos Arturo. *Integración de herramientas de tecnologías de información 'portales colaborativos de trabajo' como soporte en la administración del conocimiento*. [en línea]. <<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2007/cavl/>>. [Consulta: 18 de abril de 2019].

