



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

**IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS  
PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Miamin Eliel Barrios Arrivillaga**

Asesorado por el Ing. Edwin Estuardo Zapeta Gómez

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS  
PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MIAMIN ELIEL BARRIOS ARRIVILLAGA**

ASESORADO POR EL ING. EDWIN ESTUARDO ZAPETA GÓMEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
EXAMINADORA	Ing. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
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:

**IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS  
ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 30 de mayo de 2023.



**Miamin Eliel Barrios Arrivillaga**

Guatemala, 21 de julio de 2023

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director de Unidad de EPS  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

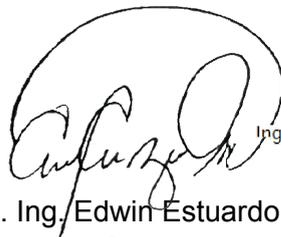
Estimado Ing. Argueta Hernández:

Por este medio atentamente hago de su conocimiento como Asesor de la Práctica del Ejercicio Supervisado (EPS), del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Miamin Eliel Barrios Arrivillaga con registro académico No. 201603016 y CUI No. 2994746580101, he revisado el informe final titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**.

En tal virtud, lo doy por aprobado, solicitando darle el trámite respectivo

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente:



Ing. Estuardo Zapeta  
Ingeniería en Ciencias y Sistemas  
Colegiado 12767

MSc. Ing. Edwin Estuardo Zapeta Gómez  
Colegiado 12767

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 26 de julio de 2023.  
REF.EPS.DOC.263.07.2023.

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) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Miamin Eliel Barrios Arrivillaga, Registro Académico 201603016 y CUI 2994 74658 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA 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 Ávila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 26 de julio de 2023.  
REF.EPS.D.230.07.2023.

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 **IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Miamin Eliel Barrios Arrivillaga, Registro Académico 201603016 y CUI 2994 74658 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Edwin Estuardo Zapeta Gómez y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

/ra



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

Guatemala 31 de julio de 2023

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 del estudiante **MIAMIN ELIEL BARRIOS ARRIVILLAGA** carné **201603016** y CUI **2994 74658 0101**, titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA 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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.204.EICCSS.2023

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, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Miamin Eliel Barrios Arrivillaga**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Dir. Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, octubre de 2023



LNG.DECANATO.OI.679.2023

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: **IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA DE RECEPCIÓN DE MÉRITOS ACADÉMICOS PARA LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Miamin Eliel Barrios Arrivillaga**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. José Francisco Gómez Rivera ★

Decano a.i.

Guatemala, octubre de 2023

JFGR/gaac

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por guiarme y darme fuerzas y sabiduría a lo largo de mi carrera universitaria.
- Mis padres** Miamin Eliel Barrios Barrios y Ana María Arrivillaga Morales, por siempre apoyarme y darme su amor incondicional y palabras de ánimo cuando lo necesito. Sin ellos este logro no sería posible.
- Mi familia** Barrios Arrivillaga por siempre estar apoyándome y dándome palabras de ánimo y haciendo que cada logro que tenga me haga sentir orgulloso.
- Mis hermanos** Banny Gadiel Barrios Arrivillaga, Abdiel Isaí Barrios Arrivillaga y Jonathan Joed Barrios Arrivillaga por estar siempre conmigo, en las buenas y en las malas, y brindarle alegría a mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por permitirme estudiar en esta gran casa de estudios.

**Comisión de Evaluación  
Docente de la Facultad  
de Arquitectura de la  
Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por darme la oportunidad de realizar mi ejercicio privado supervisado, y por todo el apoyo brindado durante dicho proceso.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Descripción de la institución .....	1
1.1.1. Misión.....	1
1.1.2. Visión .....	2
1.1.3. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades .....	2
1.3. Planteamiento del problema .....	4
1.4. 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
2.3. Presentación de la solución al proyecto .....	9
2.3.1. Interfaz gráfica .....	9
2.3.2. Módulo de usuarios .....	12
2.3.2.1. Gestión de usuarios.....	12
2.3.2.2. Gestión de roles .....	12
2.3.3. Módulo de méritos .....	13

	2.3.3.1.	Solicitudes de méritos académicos.....	13
	2.3.3.2.	Gestión sobre las solicitudes de méritos académicos .....	14
	2.3.3.3.	Generación de reportes.....	15
	2.3.3.4.	Exportación de los reportes a documentos PDF, Excel, CSV. ....	16
2.4.		Metodología .....	18
	2.4.1.	Toma de requerimientos.....	19
	2.4.2.	Fase de análisis.....	20
	2.4.3.	Fase de diseño .....	21
	2.4.4.	Fase de codificación y pruebas .....	22
	2.4.5.	Capacitación y soporte .....	23
2.5.		Herramientas utilizadas .....	24
	2.5.1.	Herramientas de desarrollo de software .....	25
		2.5.1.1. PHP .....	25
		2.5.1.2. Láminas Project.....	26
		2.5.1.3. JQuery .....	27
		2.5.1.4. JavaScript.....	27
		2.5.1.5. HTML.....	28
	2.5.2.	Gestor de base de datos .....	28
		2.5.2.1. Maria DB.....	28
		2.5.2.2. MySQL Workbench .....	29
	2.5.3.	Reportería.....	29
		2.5.3.1. Chart JS.....	29
		2.5.3.2. Microsoft Excel .....	30
		2.5.3.3. PdfMake .....	30
	2.5.4.	Control de versiones.....	31
		2.5.4.1. GIT.....	31
		2.5.4.2. GitHub .....	32

2.5.5.	Pruebas.....	32
2.6.	Costos del proyecto .....	32
2.6.1.	Costos directos .....	32
2.6.2.	Costos materiales .....	33
2.6.3.	Costos indirectos .....	34
2.7.	Beneficios del proyecto.....	35
2.8.	Cronograma del proyecto .....	36
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	41
3.1.	Capacitación a los usuarios finales .....	41
3.2.	Material utilizado .....	42
3.2.1.	Manuales de usuario .....	42
3.2.1.1.	Diagramas .....	43
3.2.1.2.	Acompañamiento.....	44
4.	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	45
4.1.	Descripción de las funcionalidades del sistema .....	45
4.1.1.	Calificación de los méritos académicos.....	46
4.1.2.	Impresión y descarga de los reportes .....	47
4.1.3.	Configuraciones generales del sistema.....	47
4.2.	Operación y uso del sistema .....	48
4.2.1.	Interfaz gráfica del sistema.....	48
4.2.1.1.	Visualización de información.....	50
4.2.2.	Méritos académicos .....	52
4.2.3.	Reportería .....	58
4.2.3.1.	Módulo de gestión de méritos académicos .....	59
4.2.3.2.	Descripción de puntuaciones .....	60
4.2.3.3.	Reportería.....	64

4.3. Próximos pasos .....	66
CONCLUSIONES.....	67
RECOMENDACIONES .....	69
REFERENCIAS .....	71
ANEXOS.....	73

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Página principal .....	10
2.	Inicio de sesión .....	11
3.	Recuperar contraseña .....	11
4.	CRUD de usuarios .....	12
5.	CRUD de roles.....	13
6.	Listado de solicitudes .....	14
7.	Solicitudes de méritos académicos .....	15
8.	Reporte de resumen de solicitudes .....	16
9.	Vista del reporte 2.....	17
10.	Reporte exportado en Excel .....	17
11.	Diagrama de desarrollo ágil.....	18
12.	Herramientas utilizadas .....	25
13.	Modelo entidad relación.....	43
14.	Características del sistema.....	46
15.	Configuración general.....	48
16.	Pantalla principal.....	49
17.	Opciones de usuario con rol administrador .....	50
18.	Visualización de datos .....	51
19.	Buscador.....	51
20.	Registros por página.....	52
21.	Paginador.....	52
22.	Formulario de formación profesional .....	55
23.	Formulario de capacitación profesional.....	55

24.	Formulario de cargos desempeñados .....	56
25.	Formulario de investigaciones / publicaciones realizadas .....	56
26.	Formulario de premios, menciones honorificas, reconocimientos a nivel profesional.....	57
27.	Periodo inactivo .....	57
28.	Generación de reportes de bitácora en PDF.....	58
29.	Ejemplo correo de cambio de estado de la solicitud.....	60
30.	Panel de proceso de puntuación .....	61
31.	Gráfico de cantidad de solicitudes.....	65
32.	Detalle de puntos acumulados por categoría.....	66

## **TABLAS**

I.	Priorización de las necesidades .....	5
II.	Costos directos .....	33
III.	Costos materiales .....	34
IV.	Costos indirectos .....	35
V.	Cronograma del proyecto .....	36
VI.	Puntuaciones por categoría.....	62

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>MB</b>	Unidad de almacenamiento en computación equivalente a $10^6$ bytes.
<b>GB</b>	Unidad de almacenamiento en computación equivalente a $10^9$ bytes.



## GLOSARIO

<b><i>BackEnd</i></b>	Es la capa de acceso a datos de un software que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos.
<b>CEDA</b>	Comisión de Evaluación docente de la Facultad de Arquitectura
<b>EPS</b>	Ejercicio Profesional Supervisado
<b><i>FrontEnd</i></b>	Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente y se utiliza para la recolección y presentación de datos.
<b><i>SCRUM</i></b>	Marco de trabajo para trabajar de forma colaborativa que se considera una metodología de desarrollo ágil.
<b>USAC</b>	Universidad de San Carlos de Guatemala



## RESUMEN

La Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución encargada de velar por la mejora continua en el desarrollo de un mejor rendimiento en los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para este efecto se realiza un proceso de méritos académicos los cuales contribuyen a la promoción docente de cada uno. Para la institución realizar este procedimiento era muy complejo ya que el proceso se realizaba de manera deficiente.

Entre las deficiencias que se encontraron en el proceso descrito es que la recepción de los méritos académicos no se encuentra centralizado, ya que en el periodo de recepción de estos se habilitan tres maneras de recibirlos: méritos curriculares físicos, méritos curriculares PDF enviados por correo y méritos curriculares en Google FORMS. Por lo cual se planteó a la institución la posibilidad de desarrollar un sistema informática en el cual pueda gestionarse la aprobación de estos.

Para la implementación de este sistema informático se desarrollaron diferentes módulos con el fin de automatizar y facilitar el proceso de recepción y gestión de los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se elaboraron manuales de usuario y se impartieron distintas capacitaciones al personal de la institución para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.



# OBJETIVOS

## General

Implementar un sistema para gestionar y administrar los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Específicos

1. Construir una herramienta que permita a los docentes realizar la correcta gestión de las solicitudes de sus diferentes méritos académicos
2. Desarrollar un sistema que permita a los administradores de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala poder gestionar la aprobación o rechazo de los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Automatizar el sistema de punteo de los méritos curriculares aprobados de cada docente, y poder generar reportes en torno a estos.



## INTRODUCCIÓN

La importancia de mantener un proceso de mejora continua en la preparación de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, y de la recolección de esta información de cada uno es muy importante para el mejor desarrollo y aprendizaje de los nuevos estudiantes de dicha Facultad. La comisión de evaluación docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene la necesidad de mejorar el proceso de recolección y aprobación de los méritos académicos de los docentes, para poder brindar una mejor experiencia a los docentes al momento de solicitar sus méritos académicos, y de alguna forma motivar a los docentes a llevar un proceso de mejora continuo e integrado, para que de esta manera brindar un mejor rendimiento en el desempeño laboral docente y de esta manera la promoción de puestos.

De esta manera se presenta el análisis realizado con el fin de desarrollar un sistema para la Comisión de Evaluación docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala el cual será el encargado de la administración y gestión de los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el primer capítulo, la fase de investigación, se relatan las razones por las cuales la institución llegó a plantearse la necesidad de un sistema informático que llevara el control de la gestión de los méritos curriculares de los docentes. De la misma manera, se describe la misión y visión de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura (CEDA). En este capítulo también se

enumeran las necesidades de la institución y cuáles son los criterios utilizados para priorizar estas necesidades

En el capítulo dos, llega la fase técnico profesional, en la cual se detalla todas las actividades que se llevaron a cabo para desarrollar todo el sistema. En esta sección se incluye la descripción del proyecto, la solución propuesta, las metodologías y herramientas a utilizar, los costos y cronograma del proyecto, así como las ventajas que obtendrá la institución con la creación y uso de este nuevo sistema.

El capítulo tres describe todas las actividades realizadas para capacitar a los involucrados en el uso de la plataforma, tanto docentes de la facultad de Arquitectura y miembros de la Comisión de evaluación docente. Entre el material podemos mencionar las reuniones de capacitaciones brindadas, los diferentes manuales que servirán de referencia a los usuarios finales y personal que se quedara a cargo del mantenimiento del sistema

El capítulo cinco describe el producto final del ejercicio profesional supervisado, se describen las funcionalidades más importantes del sistema y mostrar a grandes rasgos cuál es su correcto funcionamiento del sistema incluyendo sus requerimientos mínimos para un óptimo funcionamiento.

Como último punto, se brindan las conclusiones del proyecto y se presentan algunas recomendaciones y los pasos siguientes que pueden seguirse para próximas actualizaciones del sistema, y que este pueda ser aún mucho más completo.

# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

Durante esta fase se utilizaron diferentes metodologías para recopilar los requerimientos y necesidades que tiene la institución, con el fin de identificar los problemas que la institución tiene actualmente. En el transcurso de esta fase se realizaron diferentes reuniones con la comisión de evaluación docente de la Facultad de arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para poder encontrar la mejor solución a la problemática que se tiene.

## **1.1. Descripción de la institución**

La comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura CEDA, es una institución la cual se creó con el objetivo velar por la mejora continua en el desarrollo de un mejor rendimiento en los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para este efecto se realiza un proceso de méritos académicos los cuales contribuyen a la promoción docente de cada uno.

La gestión de los méritos curriculares de los docentes es la actividad principal de esta institución, ya que ellos tienen que aprobar los méritos que cumplen con los requisitos establecidos. Y de esta manera contribuir con el proceso de promoción docente de dicha facultad.

### **1.1.1. Misión**

La administración de la evaluación del profesor universitario en dicha unidad, de acuerdo con el espíritu y objetivos de este estatuto y el reglamento

respectivo. Las unidades de investigación y extensión no adscritas a unidades académicas (CEDA, 2022)

### **1.1.2. Visión**

Proceso sistemático, continuo e integrado que valora las actividades del profesor universitario, con el objeto de corregir posibles deficiencias e impulsar el desarrollo y perfeccionamiento de su función académica. (CEDA, 2022)

### **1.1.3. Servicios que realiza**

Entre las funciones que realiza la Comisión de Evaluación docentes de la Facultad de Arquitectura, se encuentran las siguientes:

- Recepción de los méritos académicos de los docentes.
- Calificación de los méritos académicos.
- Seguimiento al proceso de promoción docente con el fin de corregir posibles deficiencias.
- Evaluación de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Impulsa el desarrollo y perfeccionamiento de la función académica de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## **1.2. Descripción de las necesidades**

Esta sección describe la situación en la que se encontraba la institución en relación con el proceso de gestión y calificación de los méritos curriculares de los

docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala antes de que se desarrollara el sistema.

El proceso de evaluación docente es un sistema compuesto por la evaluación del desempeño y la calificación de los méritos académicos. La comisión de evaluación docente FARUSAC tiene como objetivo primordial detectar deficiencias para generar programas de capacitación que permitan impulsar el desarrollo y perfeccionamiento de las funciones que desempeña el personal académico.

Actualmente la CEDA lleva un proceso deficiente y arcaico al momento de realizar la evaluación de méritos académicos. Entre los principales factores que influyen a que este proceso no sea eficiente se puede mencionar que estos méritos académicos se recolectan por diferentes vías, lo cual hace que este proceso no esté centralizado, y se vuelva complicado para los evaluadores calificar los méritos y de esta manera poder generar los reportes de la calificación de estos. Actualmente los docentes pueden entregar sus méritos académicos por las siguientes vías:

- Méritos curriculares físico
- Méritos curriculares PDF
- Méritos curriculares Google FORMS

Para solucionar este problema es necesario implementar un sistema en el cual los docentes puedan ingresar, y de manera periódica ir subiendo sus diferentes méritos curriculares, y los administradores puedan ir aprobando los méritos que los docentes van subiendo sus méritos, y estos puedan ir acumulando automáticamente puntos al momento de ser aprobados.

### **1.3. Planteamiento del problema**

El problema central que tiene la institución es que debe calificar manualmente una gran cantidad de formularios con los méritos curriculares de cada uno de los docentes de la Facultad de Arquitectura.

Otro de los problemas que presenta la institución es que hay diferentes vías para recibir los méritos curriculares, por lo cual la información no se encuentra centralizada y por lo cual es complicado llevar un control en el proceso de gestión de los méritos curriculares.

Actualmente todos los flujos de trabajo que utiliza la Comisión de Evaluación Docente son manuales, por lo cual es necesaria la creación de un sistema de software en el cual tanto los miembros de la Comisión de Evaluación docente y los docentes de la Facultad de Arquitectura puedan gestionar sus méritos curriculares.

En la planificación del desarrollo del sistema de recepción y gestión de méritos curriculares, se priorizaron la creación de los módulos méritos curriculares, módulo de usuarios y reportes puesto que son los procesos más importantes que tiene la institución y los que tienen más usuarios involucrados.

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

El objetivo de realizar este proyecto es poder satisfacer todas las necesidades de la institución y para ello se ha realizado la siguiente tabla con el fin de priorizar las necesidades de mayor importancia y de esta manera brindar un mayor beneficio para la institución.

Tabla I. **Priorización de las necesidades**

<b>Necesidad</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Solución Actual</b>	<b>Solución propuesta</b>
Centralizar la recepción de méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala	Alta	Los méritos académicos se reciben por 3 vías diferentes	Desarrollar un módulo en el cual los usuarios puedan tener sus méritos académicos en un mismo lugar.
Automatizar el proceso de punteo de los méritos académicos aprobados para los usuarios.	Alta	Se realiza la calificación de manera manual.	Automatizar el sistema de punteo al momento de aprobar los méritos por parte de un administrador.

Continuación de tabla I.

<b>Necesidad</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Solución Actual</b>	<b>Solución propuesta</b>
Hacer auditoria con respecto a los méritos curriculares aprobados.	Alta	La auditoría se hace de manera manual.	Crear una bitácora del sistema, con el fin de garantizar la integridad y fiabilidad de los puntos acumulados por los usuarios en el sistema.
Gestionar el acceso de los usuarios que pueden acceder al sistema.	Media	No existe	Crear módulo de usuarios en el cual se puedan, crear, editar y eliminar.
Generar la reportería para uso interno de la institución	Baja	Se realizan de manera manual	Generar reportes y poder exportarlos en diferentes

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción del proyecto**

El proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación en la cual sea posible gestionar los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El fin del desarrollo de este sistema es automatizar y facilitar tanto a los docentes y a los administradores de la Comisión de Evaluación Docente el proceso de gestionar los méritos académicos.

El sistema debe poder manejar diferentes roles, inicialmente solamente se requieren 2 roles, los cuales son el rol Docente y el Rol Administrador, sin embargo, el sistema está planeado para ser escalable a corto, medio y largo plazo, por lo cual debe ser posible la gestión de diferentes roles de manera dinámica.

Se necesita crear una serie de reportes en los cuales se pueda obtener resumen de los méritos curriculares de los docentes. Todos los reportes deben ser generados tanto en archivos PDF, CSV como en archivos editables en Microsoft Excel.

Los usuarios con rol docente podrán generar y editar solicitudes de sus méritos académicos. Los méritos académicos están segmentados en cinco diferentes categorías. De la misma manera podrá darle seguimiento al estado de sus solicitudes, y podrá visualizar la puntuación que ha obtenido en base a sus méritos curriculares aprobados.

Los usuarios administrados tendrán el poder de gestionar los usuarios, ya que el acceso al sistema solo será permitido solamente por los administradores. Los usuarios administradores podrán gestionar la aprobación de los diferentes méritos académicos de los docentes. Y podrán generar reportes con respecto a resúmenes del periodo de aprobación de méritos académicos.

El sistema se desplegará en un servidor propio de la Facultad de Arquitectura y estará disponible para el uso de la Comisión de Evaluación Docente de dicha facultad. En esta versión del proyecto, este sistema no se comunicará con ningún *software* externo a la institución.

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

Durante el proceso de investigación preliminar se pudo observar que las formas que tenía la Comisión de evaluación docente para recibir los méritos de los docentes y posteriormente calificarlos era un proceso poco óptimo ya que la manera de recibirlos no era centralizada, ya que poseían diferentes maneras de recolectarlos: Google Forms, documentos en PDF enviados por correo electrónico, y formularios de méritos académicos de manera física.

El flujo utilizado en el proceso de recolección y calificación de los méritos académicos dificultaba a los involucrados realizar dicho proceso. El proceso de calificación y validación de los méritos académicos lleva mucho tiempo y es poco eficiente, de la misma manera aumentaba el error humano de las calificaciones de dichos formularios.

### **2.3. Presentación de la solución al proyecto**

Se llegó a la conclusión de que la solución más factible para la institución era desarrollar un sistema informático en el cual se pudieran gestionar los méritos curriculares realizando los cálculos de las calificaciones de forma automática, y que existiera la posibilidad de exportar un resumen de esto como reporte en archivos de Excel, en el caso que fuera necesario realizar algún tipo de modificación, considerando que es una herramienta bastante conocida y fácil de utilizar. En los siguientes incisos se describen las funcionalidades más relevantes del sistema.

#### **2.3.1. Interfaz gráfica**

La interfaz gráfica se compone de un panel con una lista de menús desplegados donde se puede acceder a los diferentes módulos del sistema, estas opciones son diferentes dependiendo del rol asignado para el usuario. El sistema cuenta con una página de bienvenida en la cual muestra la información de la institución.

Figura 1. **Página principal**

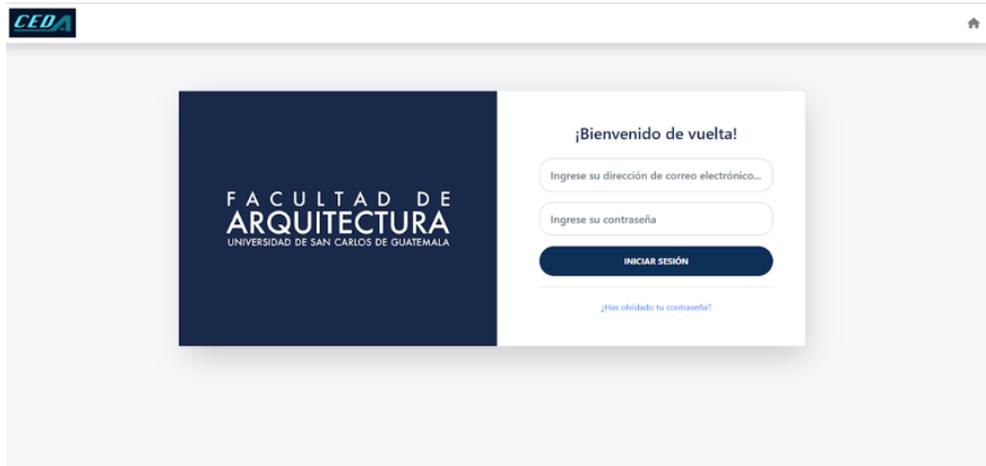


Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Debido a que el sistema es totalmente nuevo fue necesario crear un módulo de usuarios en el cual se incluyen la creación, modificación, eliminación de usuarios e ingreso al sistema. A esto hay que agregarle el manejo de diferentes roles en el sistema.

El manejo de roles define las acciones y opciones que cada usuario puede realizar en la plataforma. Es importante recalcar que los usuarios no pueden crear cuenta en el sistema, ya que un usuario de tipo Administrador proporcionará los accesos a cada uno de los usuarios que utilizarán la plataforma.

Figura 2. Inicio de sesión



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Si en dado caso los usuarios no recuerdan su contraseña es posible recuperarla. Por medio de la opción de recuperar contraseña. Esto enviará un correo electrónico con una clave temporal la cual podrá utilizar para ingresar al sistema.

Figura 3. Recuperar contraseña



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

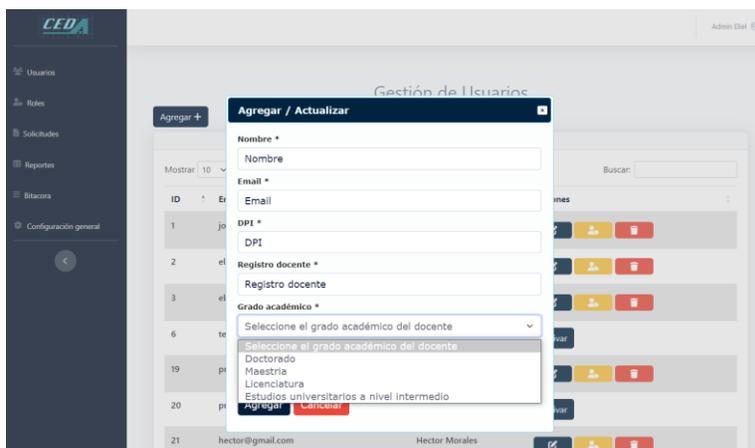
## 2.3.2. Módulo de usuarios

El módulo de usuarios incluye toda la administración de los usuarios que pueden hacer uso de la plataforma, algunas de sus funcionalidades principales se detallan a continuación.

### 2.3.2.1. Gestión de usuarios

Se busca que el sistema permita tener un *CRUD* de usuarios, con el fin de poder gestionar a cada uno de los usuarios que utilicen la plataforma.

Figura 4. **CRUD de usuarios**



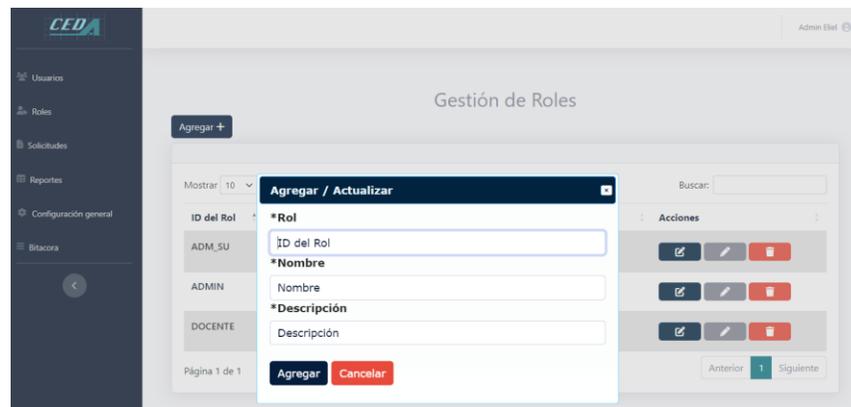
Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 2.3.2.2. Gestión de roles

El módulo de usuarios proporciona la opción de gestionar diferentes roles en el sistema. Actualmente el sistema cuenta con 2 roles definidos, los cuales son Rol Administrador y Rol docente. Si más adelante se desea escalar aún más

la aplicación es recomendable hacer uso de este apartado para poder garantizar la integridad de la información.

Figura 5. **CRUD de roles**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 2.3.3. Módulo de méritos

El módulo de méritos incluye la administración de todas las solicitudes de méritos curriculares tanto de parte de los administradores docentes como de los administradores, algunas de sus funcionalidades principales se detallan a continuación.

#### 2.3.3.1. Solicitudes de méritos académicos

Los usuarios con rol docente pueden gestionar (Crear y editar) sus méritos académicos por medio de solicitudes las cuales pueden crearse según la categoría a la que pertenece su mérito académico. Las categorías disponibles actualmente son las siguientes: Premios, menciones honoríficas y

reconocimientos, Investigaciones y/o publicaciones realizadas, formación académica, cargos desempeñados, y capacitación profesional.

La opción de Mis solicitudes muestra un listado con todos los méritos ingresados por el usuario, de la misma manera muestra un resumen con las puntuaciones obtenidas de sus méritos previamente aprobados.

Figura 6. Listado de solicitudes

The screenshot displays a user interface for managing merit requests. At the top, there are six summary cards for different merit categories: Premios (0/2), Investigaciones/Publicaciones (0/6), Formación Académica (0/10), Cargos Desempeñados (0/4), Capacitación Profesional (0/8), and Puntos Totales (0/30). Below these is a section titled 'Mis solicitudes' containing a table of 'Solicitudes de Méritos curriculares'. The table has columns for 'Fecha de solicitud', 'Tipo de solicitud', 'Puntos del mérito', 'Constancia', 'Estado solicitud', 'Mensaje', and 'Editar solicitud'. Two rows are visible, both for 'Premios' requests, with the first having 2 points and the second having 1 point. Both are in 'Ingresada' status. A sidebar on the left shows navigation options for 'Métricos Curriculares' and 'Mis Solicitudes'.

Fecha de solicitud	Tipo de solicitud	Puntos del mérito	Constancia	Estado solicitud	Mensaje	Editar solicitud
2023-02-27 13:45:10	Premios	2	Constancia	Ingresada		
2023-02-27 14:44:03	Premios	1	Constancia	Ingresada		

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 2.3.3.2. Gestión sobre las solicitudes de méritos académicos

El mecanismo de gestión de los usuarios administradores muestra la lista de solicitudes de todos los docentes que hayan hecho sus solicitudes. Cada solicitud tiene un estado: Ingresada, aceptada y rechazada.

Al momento de rechazar una solicitud de mérito que no se presenta como correcta es posible escribir un mensaje de retroalimentación por el cual el mérito no cumple con los criterios mínimos para ser considerado como valido.

Figura 7. **Solicitudes de méritos académicos**

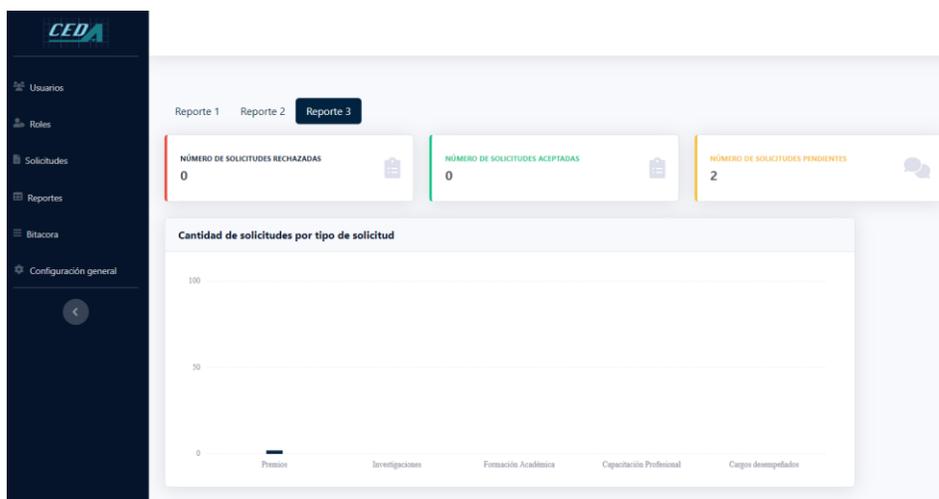
Fecha de solicitud	Nombre docente	Grado académico	Tipo de solicitud	Constancia	Estado solicitud	Ver detalles de la solicitud
2023-02-27 13:45:10	Eliel Barrios	Doctorado	Premios	Constancia	Ingresada	
2023-02-27 14:44:03	Eliel Barrios	Doctorado	Premios	Constancia	Ingresada	

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 2.3.3.3. **Generación de reportes**

Este módulo permite generar reportes en la aplicación. Actualmente se encuentran definidos tres diferentes reportes los cuales muestran resúmenes de las puntuaciones obtenidas por los docentes, estos pueden verse con el total o bien o de manera más descriptiva en que categoría obtuvieron los puntos colocación. De la misma manera es posible visualizar contadores de las solicitudes ingresadas, identificando las aceptadas, rechazadas y pendientes de calificar.

Figura 8. **Reporte de resumen de solicitudes**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

#### **2.3.3.4. Exportación de los reportes a documentos PDF, Excel, CSV**

Toda la información que proporciona en el módulo de reportes puede ser exportada tanto a archivos PDF, Excel, CSV. Dentro de la vista de cada reporte en la aplicación es posible exportar dichos reportes. De la misma manera es posible mandar a imprimir el reporte desde la misma aplicación.

En el sistema existe una bitácora en la cual se registran cada una de las acciones realizadas en el sistema, con el fin de garantizar la integridad de la información que se maneja en la misma. Esta bitácora de la misma manera que los reportes es posible exportarla en los formatos antes descritos.

Figura 9. Vista del reporte 2

Reporte 1 **Reporte 2** Reporte 3

Resumen de puntos por categoría

Excel PDF Imprimir CSV Buscar:

DPI	Nombre docente	Premios, menciones honoríficas, reconocimientos	Cargos desempeñados	Capacitación profesional	Formación Académica	Investigaciones y/o Publicaciones	Puntos totales
2994746580101	Eliel Barrios	1	4	4	8	3	20

Página 1 de 1

Anterior 1 Siguiente

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 10. Reporte exportado en Excel

DPI	Nombre docente	Premios, menciones honoríficas, reconocimientos	Cargos desempeñados	Reporte 2	Capacitación profesional	Formación Académica	Investigaciones y/o Publicaciones	Puntos totales
2994746580101	Eliel Barrios	1	4	4	8	3	20	

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

## 2.4. Metodología

La metodología de desarrollo es el marco de trabajo que es utilizado para desarrollar la estructura, planificación, control y verificar el progreso del desarrollo de los diferentes sistemas de *software*. Para el desarrollo de la plataforma de recepción de méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala se hace uso de un desarrollo ágil por medio de prácticas de SCRUM.

Se eligió trabajar con esta metodología ya que esta permite hacer adaptación a las necesidades del cliente en ciclos pequeños de desarrollo y de esta forma se pueda obtener retroalimentación de manera constante de los usuarios finales.

Figura 11. Diagrama de desarrollo ágil



Fuente: Progressalean (2020). *¿Qué es la metodología Agile y por qué está de moda?* Consultado el 10 de enero de 2023, Recuperado de <https://www.progressalean.com/metodologia-agile/>.

### **2.4.1. Toma de requerimientos**

El objetivo de esta fase es identificar las necesidades de la institución. A cada una de las necesidades se les asigna una prioridad y se verifica la viabilidad del proyecto en el tiempo establecido. Uno de los mayores problemas que se encuentran en esta fase del proyecto es poder identificar de manera correcta lo que el cliente necesita.

Considerando que la metodología seleccionada sigue un enfoque de desarrollo ágil, inicialmente no se conocen todos los detalles de las necesidades de la institución, únicamente los necesarios para poder estimar un tiempo de desarrollo y la viabilidad de estos. Durante las reuniones posteriores se presentan los procesos de la forma más detallada posible para conocer todos los pormenores que debe tener la aplicación

Para la toma de requerimientos se realizan reuniones quincenales con los miembros de la Comisión de Evaluación docente, ya que ellos son los encargados de realizar la calificación de los méritos académicos de manera manual y quienes vieron la necesidad de hacer algo, sin embargo, no tenían claro de qué manera suplir la necesidad. Por esta razón es que se decidió utilizar esta metodología, ya que, si la institución no tiene claro el flujo de como desea que funcione la aplicación, es posible entregarle de poco a poco porciones del sistema a manera de una vista previa para garantizar que el sistema sea lo que ellos necesitan y resuelva la problemática en la cual se encuentra.

### **2.4.2. Fase de análisis**

Después de recopilar los requisitos necesarios, esta fase implica verificar que estos requerimientos sean viables tanto en términos de cumplimiento dentro de plazo establecido como con relación a la arquitectura que posea la institución. Durante esta etapa, se presentan varias opciones para que los usuarios finales y los responsables de la aplicación puedan elegir la que mejor se adapte a sus necesidades. En esta fase es el momento de proponer a la institución cual es la que consideramos que sea la mejor opción para implementar en el nuevo sistema a desarrollar.

Durante esta fase se espera realizar diferentes acciones que permitan analizar toda la información recopilada en la toma de requerimientos, así como añadir cualquier información que será útil durante el desarrollo del sistema, estas son:

- Análisis de los documentos de la institución: se analizan los formularios en PDF utilizados actualmente para recolectar la información de los méritos académicos y todas las consideraciones utilizadas para realizar la calificación de estos.
- Reuniones de seguimiento: se realizan reuniones con los miembros de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura, debido a que de esta manera es posible obtener información de primera mano de como esperan que el sistema se comporte y que solución cree que se adapte mejor a sus necesidades, posteriormente se presentan propuestas a la institución sobre lo que se consideró la mejor solución y estos brindaban la retroalimentación correspondiente, para poder terminar de definir los mejores flujos en el sistema.

- Reuniones técnicas: se tienen reuniones técnicas con el asesor de la institución con el fin de conocer su arquitectura y que herramientas utilizan actualmente de los sistemas existentes, esto con el fin de que la plataforma pueda ser mantenida a corto, mediano y largo plazo.

### **2.4.3. Fase de diseño**

Antes de iniciar la fase de diseño de software, es esencial contar con un documento de especificaciones, requerimientos y criterios de aceptación debidamente estructurado. Esta fase es crucial y compleja, ya que es la base para la construcción de la aplicación.

Es posible que la solución inicial no sea la ideal, pero es importante tener en cuenta los aspectos fundamentales del proceso con suficiente detalle para satisfacer las necesidades de la organización. Para lograr esto, se establecen tres etapas de diseño distintas.

- Diseño de los datos: en esta etapa de la fase de diseño es importante entender todos los procesos de la institución y que datos son importantes para la construcción del proyecto, y de esta forma estos puedan ser almacenados.
- Diseño arquitectónico: durante la etapa de diseño arquitectónico se define la estructura y componentes principales que tendrá el sistema y de qué manera estos se relacionaran entre ellos. En esta etapa se construyen diferentes diagramas con el fin de represen de qué manera funciona el sistema de forma detallada. Además, el diseño arquitectónico también debe considerar aspectos como el modularidad, la reutilización, la mantenibilidad y la escalabilidad del sistema. Se deben tener en cuenta

las mejores prácticas y patrones de diseño, y se deben evaluar diferentes alternativas de diseño para determinar la mejor solución.

- **Diseño de la interfaz:** durante esta última etapa de la fase de diseño se enfoca en la creación visual y funcional de la interfaz de usuario de un sistema de software. El diseño de la interfaz implica la selección de los elementos visuales, como los botones, menús, campos de entrada, diseño de los formularios, tablas, y definición de los colores a utilizar en el sistema. El diseño de la interfaz también mira la funcionalidad y la usabilidad de la aplicación. Esto incluye la verificación de la facilidad de navegación, la accesibilidad y la capacidad de respuesta. Además, se deben considerar que la aplicación sea intuitiva y fácil de utilizar por los usuarios finales.

#### **2.4.4. Fase de codificación y pruebas**

El primer paso antes de comenzar la fase de codificación es la selección de un buen conjunto de herramientas que se adapte a las necesidades de la institución. Existen algunas herramientas que son excelentes pero que conllevan algún tipo de licencia y costos asociados por los que es necesario consultar a la institución si está dentro de sus posibilidades adquirirlas.

Durante esta fase es de suma importancia validar que todas las herramientas seleccionadas cumplan con los estándares de la institución y sean compatibles. Si existe alguna restricción con respecto a la utilización de alguna herramienta y se presume que podría no contar con todas las funcionalidades necesarias, se debe notificar a los encargados del proyecto para evaluar si es posible utilizar una nueva herramienta o modificar el requerimiento para que se acople a las limitaciones existentes.

En la metodología seleccionada las entregas de código se realizan en periodos quincenales, estas entregas deben ser validadas por los usuarios finales para que puedan proporcionar retroalimentación acerca de si la aplicación cumple con sus expectativas o, por el contrario, creen que es necesario realizar algún cambio. A cada periodo de desarrollo se le conoce como “*Sprint*” en la metodología Scrum, de la que se adoptaron algunas prácticas. Las funcionalidades que se realizan en cada Sprint están determinadas por la importancia y el tiempo de desarrollo cada una de ellas, ambos datos están plasmados en el *Product Backlog*.

Con cada ciclo de entrega se deben realizar las pruebas correspondientes. Si las pruebas cumplen con los criterios establecidos, y los usuarios finales están conformes con la entrega, se considera un *Sprint* exitoso y se continua con el siguiente ciclo. Por último, al finalizar el proyecto es necesario realizar las pruebas de integración para verificar el funcionamiento del *software* como un todo.

En conjunto, se estima que las pruebas unitarias y las pruebas de integración en conjunto abarcan un 25 % del tiempo que se tiene considerado para el desarrollo.

#### **2.4.5. Capacitación y soporte**

Durante esta fase se busca instruir a los usuarios finales administradores y docentes sobre el correcto funcionamiento de la aplicación. La capacitación se realiza en dos diferentes fases, la primera involucra a los miembros de la Comisión de Evaluación docente donde ellos aprueban el flujo y la forma de calificación de la plataforma y posteriormente para que los usuarios docentes para que estos comprendan primero el fin de esta plataforma y luego la forma

correcta de utilizarla, mostrando los beneficios que les otorgará para manejar sus méritos académicos.

Para finalizar el periodo de pruebas, se solicitó el apoyo de docentes voluntarios para realizar pruebas reales de la plataforma y de esta manera, ver la forma en la que se comportan los usuarios al momento de utilizar el sistema. A partir de este periodo se evalúan y mejoran los puntos detectados por medio de la retroalimentación dada por los docentes al finalizar este periodo de pruebas.

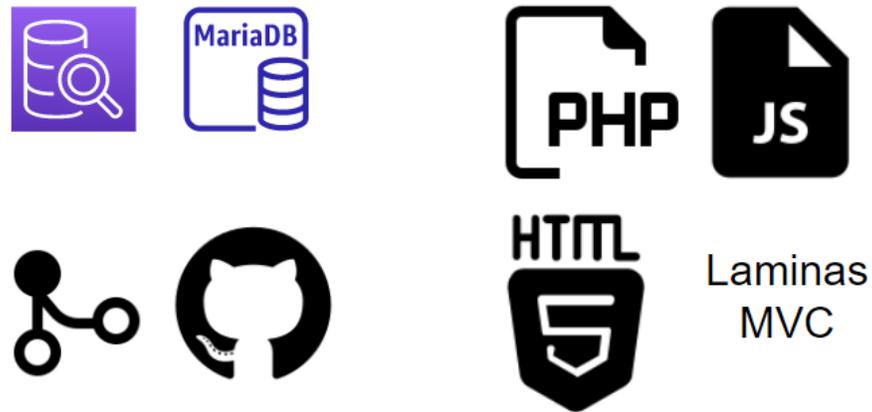
Además de las reuniones de capacitación también se elaboran documentos de apoyo para que sea más fácil entender los pasos a seguir para realizar los flujos en la plataforma, y de esta manera poder recurrir a dicha documentación sin en dado caso se tiene alguna duda de una funcionalidad en específico. Como último aporte en el sentido de la capacitación se realizaron videos mostrando los diferentes flujos para que a cada uno de los involucrados se les facilitara el uso de la plataforma.

La documentación técnica consiste en una serie de diagramas y explicación de las principales configuraciones de cómo está realizada la aplicación para que sea mucho más fácil poder darle mantenimiento al sistema y agregarle nuevas funcionalidades en el futuro.

## **2.5. Herramientas utilizadas**

Para que la plataforma sea mantenible a lo largo del tiempo es importante tener en cuenta las tecnologías utilizadas por la institución actualmente para que el mantenimiento no represente un problema para los encargados de la institución. A continuación, se presentan las herramientas y tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema:

Figura 12. **Herramientas utilizadas**



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### **2.5.1. Herramientas de desarrollo de software**

Las herramientas de desarrollo son todas aquellas que nos permiten crear el nuevo sistema. En la planificación del sistema, se busca que las herramientas a utilizar sean recientes pero que al mismo tiempo todos los miembros del equipo de desarrollo se sientan cómodos con lo que se está utilizando para evitar retrasos causados por el periodo de adaptación con las herramientas.

#### **2.5.1.1. PHP**

PHP, cuyas siglas provienen de *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de programación de código abierto ampliamente reconocido, especialmente diseñado para el desarrollo web y capaz de ser integrado en documentos HTML.

El PHP generalmente es definido como un lenguaje del lado del servidor. Esto significa que se aplica en la programación que tiene lugar en el servidor web responsable de ejecutar la aplicación o, más a menudo, en un sitio web. (De Souza, 2020)

Es posible ajustar la configuración del servidor web de manera que pueda ejecutar el código PHP en todos los archivos HTML, lo que dificulta que los usuarios puedan descubrir qué funcionalidades están disponibles.

### **2.5.1.2. Láminas Project**

Láminas, el proyecto sucesor de *Zend Framework 3*, se destaca por su énfasis en propagar buenas prácticas y modelos de diseño entre los profesionales del desarrollo web. Una característica central de Láminas es la flexibilidad que otorga a los desarrolladores al permitirles determinar el enfoque para gestionar las dependencias en sus proyectos.

En la forma en que se escribe el código se busca la mantenibilidad para asegurar que nuestro código se pueda actualizar y escalar en forma que pueda ser continuamente actualizado sin romperse. (Peter, 2021)

Láminas se enfoca en garantizar una alta mantenibilidad a largo plazo. El proyecto se orienta hacia la creación de una estructura sólida y coherente que permita a los equipos de desarrollo adaptarse a las cambiantes necesidades tecnológicas con eficacia.

### **2.5.1.3. JQuery**

jQuery es un *software* libre y de código abierto (posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2). Cuenta con un diseño que facilita la navegación por un documento y seleccionar elementos DOM proporcionando a los desarrolladores de aplicaciones web complementos que agilizan el desarrollo de proyectos. Esto permite a los desarrolladores centrarse en lo importante y crear abstracciones para interacción y animación de bajo nivel, efectos avanzados y widgets temáticos de alto nivel sin invertir tiempo en desarrollar complejos algoritmos y métodos que los controlen desde cero y generando menos código que las aplicaciones hechas con JS puro. Por ese motivo jQuery es muy popular y podemos verlo en muchas páginas web. (Parada, 2019)

### **2.5.1.4. JavaScript**

JavaScript, a menudo abreviado como JS, representa un lenguaje de programación interpretado que pertenece al conjunto de estándares ECMAScript. Se caracteriza por su enfoque en la orientación a objetos, su fundamentación en prototipos, su enfoque imperativo, su tipado flexible y su naturaleza dinámica.

Javascript añade características interactivas a una web, como las acciones que ocurren cuando presionas un botón, incluye una animación o añades una galería. Su creador es Brendan Eich, cofundador del proyecto Mozilla, Mozilla Foundation y la Corporación Mozilla. (Soloaga, 2018)

### **2.5.1.5. HTML**

HTML es la abreviatura de Hypertext Markup Language, el lenguaje central de la World Wide Web. Originalmente diseñado como un lenguaje para describir semánticamente documentos científicos, se ha adaptado para describir la estructura básica de páginas web y aplicaciones en línea. (Coppola, 2023)

HTML no es considerado como tal un lenguaje de programación, sino más bien como un lenguaje de marcado, sin embargo, estos no son excluyentes entre ellas. Este lenguaje de marcado es utilizado principalmente para la creación de sitios web, esto gracias a que es de código abierto y es compatible con todos los navegadores que existen en la actualidad.

## **2.5.2. Gestor de base de datos**

Son un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, consulta y modificación de la información. El gestor de base de datos se selecciona considerando que la institución no tiene una cantidad tan grande de datos como para plantearse elegir algún gestor de pago con mejores tiempos de procesamiento.

### **2.5.2.1. Maria DB**

MariaDB es rápido, escalable y admite más motores de almacenamiento que MySQL. Similar a MySQL, MariaDB admite complementos externos, lo que significa que puede ampliar la base de datos y aplicarla en más casos de uso, como comercio electrónico, almacenamiento de datos y aplicaciones de registro. (Jalli, 2022)

MariaDB demuestra ser una opción sólida y escalable en el ámbito de las bases de datos. Se presenta como una alternativa directa a la conocida base de datos relacional MySQL, lo que implica que es posible sustituir el servidor MySQL por un servidor MariaDB sin necesidad de realizar modificaciones en el código de la aplicación.

#### **2.5.2.2. MySQL Workbench**

El software MySQL Workbench es un entorno de MySQL gráfico de diseño de bases de datos, servidores, administración y mantenimiento para el sistema MySQL. Además, esta herramienta gráfica fue desarrollada y distribuida por la compañía de desarrollo de nube y locales *Oracle Corporation*. (Team, 2023)

#### **2.5.3. Reportería**

En esta sección se incluyen todas las herramientas que serán utilizadas para visualizar o generar los reportes en la aplicación. Se seleccionaron las librerías de tal manera que tuvieran una versión estable pero que al mismo tiempo contaran con todas las características necesarias para generar los reportes requeridos por la institución.

##### **2.5.3.1. Chart JS**

Chart JS es un plugin JavaScript simple, flexible y muy completo para los diseñadores gráficos y desarrolladores que desean incrustar gráficas en las páginas Web. (Aguilar, s.f.)

El uso de esta librería es de las mejores maneras de momento para agregar elementos gráficos a los sitios web.

### **2.5.3.2. Microsoft Excel**

Microsoft Office Excel es una hoja de cálculo que sirve para manejar datos numéricos o alfanuméricos agrupados en filas y columnas también llamadas tablas de datos. Este permite realizar tareas y organizar datos de programación, finanzas, contaduría, entre muchos otros tipos, a través de hojas de cálculo. (Herrera, 2021)

Este software es una de las más utilizadas en el mundo ya que forma parte de la Suite de Microsoft. Entre las características que presenta se pueden mencionar: hojas de cálculo, formulas, funciones, gráficos, análisis de datos y colaboración con otros usuarios.

### **2.5.3.3. PdfMake**

PdfMake es una librería de generación de documentos que funciona tanto del lado del cliente como del lado del servidor. Está desarrollada en Javascript y una de sus principales ventajas es que proporciona un API fácil de utilizar lo cual permite generar documentos PDF con texto formateado, imágenes, tablas, listas entre otros.

La biblioteca pdfmake es una solución útil para aquellos que necesitan generar documentos PDF en aplicaciones web, ya sea para fines de informes, facturas, certificados, formularios, entre otros. Con pdfmake, los usuarios pueden crear y personalizar fácilmente documentos PDF desde el navegador web o desde el servidor. En nuestro caso para exportar los reportes en formato PDF.

## **2.5.4. Control de versiones**

Un control de versiones es un sistema que permite gestionar y controlar los cambios realizados en archivos a través del tiempo.

En el caso del desarrollo de software permite a los programadores trabajar en conjunto en un mismo código fuente sin tener que preocuparse de lo que haga otro del equipo de trabajo. Esta herramienta es esencial para cualquier proyecto ya que permite llevar un registro completo de los cambios realizados en el código fuente del sistema.

### **2.5.4.1. GIT**

Git es un sistema de control de versiones. Un sistema de control de versiones nos va a servir para trabajar en equipo de una manera mucho más simple y optima cuando estamos desarrollando software. (Robles, 2018)

Con Git, podemos supervisar todas las modificaciones realizadas en nuestra aplicación y en nuestro código, lo que nos brinda un control total sobre todos los eventos que ocurren en el código. Esto nos permite retroceder en el tiempo, crear múltiples líneas de desarrollo y realizar otras acciones similares.

Git nos permite hacer uso de ramas de desarrollo, lo cual nos va a permitir trabajar con más desarrolladores al mismo tiempo sin estorbar las funcionalidades que cada uno esté realizando.

#### **2.5.4.2. GitHub**

Es una plataforma creada para que los programadores y desarrolladores de software puedan publicar sus proyectos en código abierto. GitHub explicado de una manera sencilla es un sitio donde se almacena código en la nube accesible a todo el mundo. Pero es que, además, actúa un poco como una red social, ya que cualquiera puede aportar sugerencias al desarrollo. (Solé, 2021)

#### **2.5.5. Pruebas**

Las herramientas de pruebas se encargan de verificar que el sistema tenga el comportamiento esperado en base a los casos de uso. Para esto fue sometida a pruebas realizadas por usuarios reales para garantizar que el comportamiento del sistema fuera el esperado.

### **2.6. Costos del proyecto**

Los costos de un proyecto de software son los gastos que se tienen al momento de llevar la planificación, diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de un proyecto. En el presente proyecto dividimos de la siguiente manera los costos de este.

#### **2.6.1. Costos directos**

Este tipo de costo tiene una relación directa con la realización del proyecto, El costo. En la siguiente tabla se muestran los costos directos del proyecto

Tabla II. **Costos directos**

<b>Recursos</b>	<b>Cantidad de horas</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Desarrollo del sistema informático	720 horas (4 horas al día por 6 meses)	Q 70.00 por hora	Q 50,400.00
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas	6 meses	Q 4,000.00	Q 24,000.00
Asesor de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala	6 meses	Q 4,000.00	Q 24,000.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

En base a la tabla anterior, los gastos aproximados ascienden a un total de Q 98,400.00.

### **2.6.2. Costos materiales**

Los costos materiales comprenden todos los recursos físicos que son necesarios para llevar a cabo el proyecto. A continuación, se presentan los recursos que se requieren para la ejecución de este.

Tabla III. **Costos materiales**

<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (Aproximado)</b>	<b>Subtotal</b>
Uso de equipo, Depreciación del equipo (Computadora de trabajo)	1	Q 200.00 al mes	Q 2,700.00
Licencia María DB	1	Q 0.00 (Licencia gratuita)	Q 0.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Como se muestra en la tabla anterior, el total aproximado de costos materiales para la realización del proyecto es de Q 2,700.00

### **2.6.3. Costos indirectos**

Los costos indirectos son todos aquellos que afectan el proceso productivo en general. La realización del proyecto conlleva los siguientes costos indirectos.

Tabla IV. **Costos indirectos**

<b>Recurso (Mensual)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario (Aproximado)</b>	<b>Subtotal</b>
Internet	6 meses	Q 450.00	Q 2,700.00
Servicio de electricidad	6 meses	Q 150.00	Q 1,000.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

Los costos indirectos representan un total aproximado de Q 600.00 mensuales para un total de Q 3,700.00 durante los 6 meses de duración del proyecto.

Considerando los costos directos, indirectos y materiales, el costo total del proyecto asciende a Q 104,800.00

## **2.7. Beneficios del proyecto**

Entre los beneficios identificados por la creación de este proyecto podemos mencionar los siguientes:

- Otorgar un sistema capaz de realizar de una manera fácil y eficaz la gestión de los méritos académicos por parte de los docentes.
- Permitir a los miembros de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala agilizar el proceso de calificación de los méritos académicos de los usuarios docentes, ya que disminuye en gran cantidad el tiempo utilizado para dicho proceso.

- El nuevo sistema permite generar reportes sobre los méritos académicos aprobado para cada usuario docente.
- Este sistema permite dar otra perspectiva de cómo realizar dicho proceso en otras facultades dentro de la misma Universidad.

## 2.8. Cronograma del proyecto

El cronograma de actividades es una herramienta para monitorear el tiempo de ejecución de cada una de las fases del proyecto. Este cronograma es fundamental para asegurar que los tiempos se respeten y se complete el proyecto con éxito. Se detallan a continuación las tareas necesarias para realizar el proyecto, así como el tiempo estimado para cada una de las fases.

Tabla V. Cronograma del proyecto

Actividad	Duración	Fecha Inicio	Fecha final
<b>Agosto</b>			
Configuración inicial de la arquitectura	5	03/08/2022	09/08/2022
Configuración del entorno de desarrollo local	4	10/08/2022	15/08/2022
Codificación del script para la base de datos del sistema y pruebas a la base de datos	4	16/08/2022	19/08/2022
Registro de usuarios docentes	5	22/08/2022	26/08/2022
Inicio de sesión con manejo de roles	5	29/08/2022	02/09/2022
Gestión de usuarios (Creación, edición y asignación de roles)	5	05/09/2022	09/09/2022
<b>Septiembre</b>			

Continuación de tabla V.

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Eliminación lógica de usuarios en el sistema	2	12/09/2022	13/09/2022
Vista de perfil de usuario y edición de sus datos	3	14/03/2022	16/09/2022
Vista de solicitudes y funcionalidad	3	19/09/2022	21/09/2022
Vista de mis solicitudes y funcionalidad	2	22/09/2022	23/09/2022
Maquetación de la vista de home con la información requerida	4	26/09/2022	29/09/2022
Maquetación de los diferentes formularios	5	30/09/2022	06/10/2022
<b>Octubre</b>			
Validaciones de formulario de capacitación profesional	4	07/10/2022	12/10/2022
Validaciones del formulario de menciones honoríficas y reconocimientos a nivel profesional	4	13/10/2022	18/10/2022
Validaciones del formulario de formación profesional	4	19/10/2022	20/10/2022
Validaciones del formulario de cargos desempeñados	4	25/10/2022	28/10/2022
Validaciones del formulario de investigaciones o publicaciones realizadas	4	31/10/2022	3/11/2022
<b>Noviembre</b>			

Continuación de la tabla V.

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Despliegue inicial en servidor de pruebas	1	4/11/2022	4/11/2022
Manejo de archivos en el servidor (Guardar archivos y validar tamaño de los archivos)	4	7/11/2022	10/11/2022
Edición de solicitudes realizadas	5	11/11/2022	17/11/2022
Eliminación de solicitudes realizadas	2	18/11/2022	21/11/2022
Gestión de aceptar solicitudes de los diferentes tipos de méritos académicos	5	22/11/2022	28/11/2022
Gestión de rechazar solicitudes de los diferentes tipos de méritos académicos	5	29/11/2022	05/12/2022
<b>Diciembre</b>			
Configuración del servidor de correos	5	06/12/2022	12/12/2022
Diseño de notificaciones al realizar solicitudes	2	13/12/2022	14/12/2022
Diseño de notificaciones al aceptar/rechazar una solicitud	2	15/12/2022	16/12/2022
Vista y funcionalidad de configuraciones generales del sistema	2	19/12/2022	20/12/2022
Maquetación de vista de reportes	2	21/12/2022	22/12/2022
Filtros en los reportes	1	23/12/2022	23/12/2022

Continuación de la tabla V.

<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Fecha final</b>
Descarga de los reportes generados en formato PDF	2	26/12/2022	27/12/2022
Vista de proceso de promoción docente	4	28/12/2022	02/01/2023
<b>Enero</b>			
Pruebas generales del sistema	5	03/01/2023	09/01/2023
Correcciones generales encontrados en el sistema	8	10/01/2023	19/01/2023
Capacitación del sistema a los miembros de la CEDA	5	20/01/2023	26/01/2023
Documentación de manual técnico	3	27/01/2023	31/01/2023
<b>Febrero</b>			
Documentación de manual de usuario	3	01/02/2023	03/03/2023
Despliegue de la aplicación a ambiente de producción	1	04/03/2023	04/03/2023
Entrega del proyecto	1	05/03/2023	05/03/2023

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.



### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

En esta etapa se tiene como propósito mostrar el proceso de formación tanto del personal de la Comisión de Evaluación docente como a los docentes que utilizarán la aplicación. Además, se especifica el material didáctico creado y la metodología utilizada para realizar la capacitación.

El objetivo de esta fase es que los usuarios finales adquieran las habilidades necesarias para manejar adecuadamente la aplicación sin ningún problema. Cabe mencionar que al tratarse de un sistema nuevo se necesita tiempo para realizar el proceso de aprendizaje con el fin de asegurar que la aplicación sea utilizada de la mejor manera posible.

#### **3.1. Capacitación a los usuarios finales**

Durante La fase de enseñanza aprendizaje se realizaron dos distintas capacitaciones, la primera buscaba enfocarse en la capacitación a los miembros de la Comisión de Evaluación docente, en la cual los miembros realizaban el flujo completo de la aplicación con el fin de evaluar si el sistema cumplía con las expectativas y se les facilitaba utilizar el nuevo sistema. Posteriormente se llevó a cabo un periodo de pruebas con docentes voluntarios los cuales pudieron probar el sitio y dar retroalimentación de este, y de esta misma manera corregir errores encontrados.

Al finalizar las capacitaciones se entregaron de manera electrónica a la institución 2 diferentes manuales de usuario, cada uno correspondiente con un rol específico. En dichos manuales se detallaban todas las funcionalidades del

sistema. Y la manera correcta de utilizar cada uno de los módulos del sistema, estos según el rol especificado.

### **3.2. Material utilizado**

A continuación, se presentan la documentación realizada del sistema, facilitar el entendimiento del uso de la plataforma.

#### **3.2.1. Manuales de usuario**

El manual de usuario es un documento creado con el fin de orientar a los nuevos usuarios de cómo utilizar el sistema de manera correcta. En este documento se detalla el flujo general de la aplicación, cuáles son las entidades de datos, que propiedades tiene cada una de estas entidades y como se relacionan. En el manual se detalla cual es el proceso general para crear, modificar, listar y eliminar cada uno de los datos, además de presentar todos los parámetros modificables dentro de la generación de reportes. El formato del manual es una guía ilustrada orientada según el flujo de la aplicación.

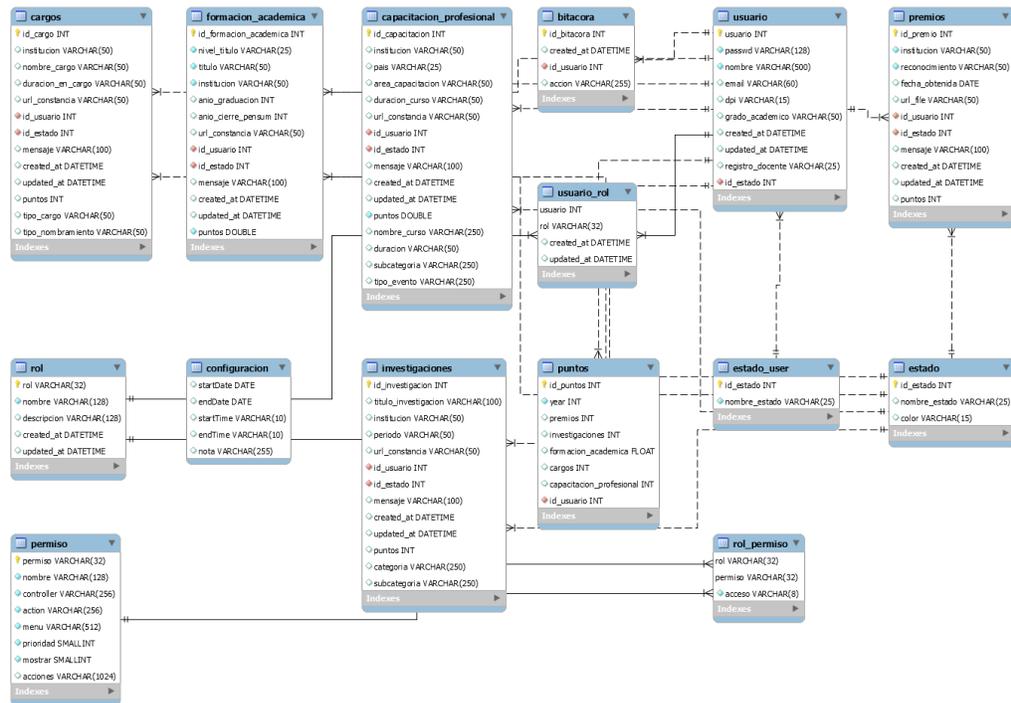
Este tipo de documentación está orientado a describir toda la información que explica cómo funciona la aplicación de manera técnica, el principal objetivo es orientar sobre el funcionamiento del código a las personas encargadas de darle mantenimiento al sistema. La documentación técnica del módulo de inventario e inversiones puede dividirse en dos secciones, la documentación en la aplicación y los distintos diagramas realizados.

### 3.2.1.1. Diagramas

Se desarrollaron una serie de diagramas con el fin de garantizar el diseño de la aplicación. Los diagramas se detallan a continuación:

- Diagrama de base de datos
- Diagrama de componentes
- Diagrama de casos de uso
- Diagrama de actividades

Figura 13. Modelo entidad relación



Fuente: elaboración propia, realizado con MySQL Workbench.

### **3.2.1.2. Acompañamiento**

El sistema se implementó en el servidor de la Facultad de Arquitectura durante los últimos días del mes de febrero y principios del mes de marzo, posteriormente a esto se realizaron las pruebas correspondientes por parte de los encargados. En donde se logró garantizar el funcionamiento correcto de cada uno de los módulos implementados en el sistema.

Actualmente el sistema se encuentra funcionando correctamente y está listo para ser utilizado por la institución cuando ellos consideren necesario habilitar el periodo de recepción de méritos académicos.

## **4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL**

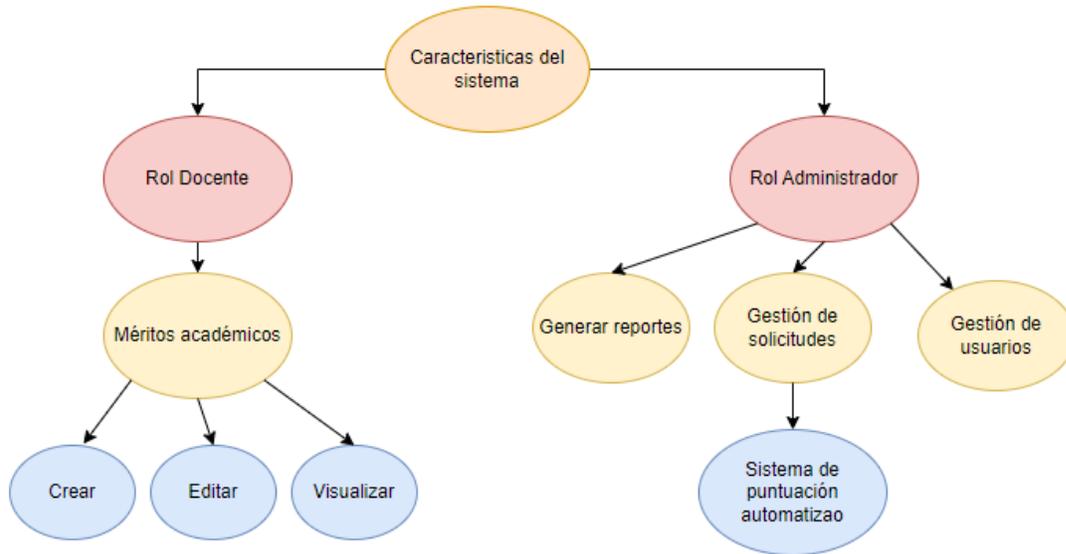
En este capítulo se detalla el producto final que fue desarrollado, se indican sus características y principales y sus funcionalidades, además se señalan los pasos a seguir para perfeccionar o mejorar el sistema de gestión de méritos académicos de parte de la Comisión de Evaluación Docente de la Facultad de Arquitectura.

### **4.1. Descripción de las funcionalidades del sistema**

El sistema presenta funcionalidades con el fin de automatizar y estandarizar el proceso gestión de los méritos académicos de los docentes de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de la misma manera facilitar el proceso de calificación y evaluación de parte de la Comisión de Evaluación docente para poder disminuir el tiempo de calificación y hacer los procesos más efectivos y eficientes.

Con la implementación de este sistema los docentes podrán centralizar el proceso de méritos académicos, únicamente deberán ingresar las solicitudes de sus méritos del año actual. De parte de los miembros de la Comisión de Evaluación docente solo tendrán que revisar que la solicitud cumpla con los parámetros mínimos para poder ser un mérito válido y de esta manera proceder a aceptar o bien rechazar la solicitud, esto según sea el caso, todos los cálculos de calificación de los méritos se realizará de forma automática. En el siguiente diagrama se muestran algunas de las funcionalidades más relevantes.

Figura 14. **Características del sistema**



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

#### 4.1.1. **Calificación de los méritos académicos**

En el apartado de la gestión de méritos académicos por parte del usuario administrador se presenta la posibilidad de realizar el cálculo de los puntos acumulados de manera automática por parte del usuario docente al momento que su mérito académico es aceptado.

Estos cálculos de los puntos de calificación de los méritos académicos se realizan en base a una puntuación máxima total de 30 puntos. Cada una de las categorías cuenta con un límite máximo de puntos que pueden sumar. El sistema permite a los docentes seguir ingresando méritos académicos en las diferentes categorías, aunque ya se haya alcanzado la puntuación máxima en la categoría,

sin embargo, aunque estos sean aceptados estos se delimitan a una calificación máxima establecida en cada categoría.

#### **4.1.2. Impresión y descarga de los reportes**

El módulo de reportes se presenta la posibilidad de exportar los datos en diferentes formatos establecidos: documento PDF, documento en Excel, documento en formato CSV, o bien imprimirlo directamente desde el sitio, estos con un formato preestablecido que coincide con el formato proporcionado por DEPPA, para que sea más fácil para la comisión docente generar los reportes a enviar.

#### **4.1.3. Configuraciones generales del sistema**

El sistema cuenta con un panel de configuraciones generales, en este apartado actualmente existe la opción de poder habilitar o deshabilitar el periodo activo de recepción de los méritos académicos. Cada vez que se realiza un cambio en estas configuraciones, estos cambios son guardados en la bitácora del sistema. Al momento de cambiar esta configuración permite a los usuarios dejar una nota con el motivo por el cual se habilito o deshabilito el periodo en cuestión.

Figura 15. **Configuración general**

The image shows a web application interface for 'Configuración general'. On the left is a dark sidebar with a menu containing: 'Usuarios', 'Roles', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Configuración general' (highlighted), and 'Bitácora'. The main content area has a title 'Configuración general' and contains four input fields arranged in a 2x2 grid. The top row contains 'Fecha apertura' with the value '26/02/2023' and 'Fecha cierre' with the value '25/03/2023'. The bottom row contains 'Hora apertura' with the value '23:55' and 'Hora cierre' with the value '12:40'. Below the input fields are two buttons: 'Agregar nota' and 'Guardar configuración'. In the top right corner of the page, there is a user profile indicator 'Admin Usd' with a small circular icon.

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

## 4.2. **Operación y uso del sistema**

A lo largo de esta sección se describe cuáles son las características del sistema que permiten acceder a todas las funcionalidades.

### 4.2.1. **Interfaz gráfica del sistema**

La interfaz gráfica del sistema fue desarrollada con base de Bootstrap sobre un esqueleto de Láminas MVC, esta plantilla divide cada uno de los módulos del sistema en distintos menús desplegables que se desligan del menú principal.

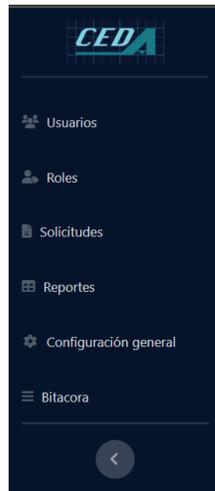
Figura 16. **Pantalla principal**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

En el caso del módulo de inventario y el módulo de inversiones cada submenú se despliega en dos distintos apartados. El primer apartado es la gestión de datos desde donde se puede alimentar de información al sistema y el apartado de reportería desde donde se pueden consultar todos los datos a través de los distintos reportes que soporta la aplicación.

Figura 17. **Opciones de usuario con rol administrador**



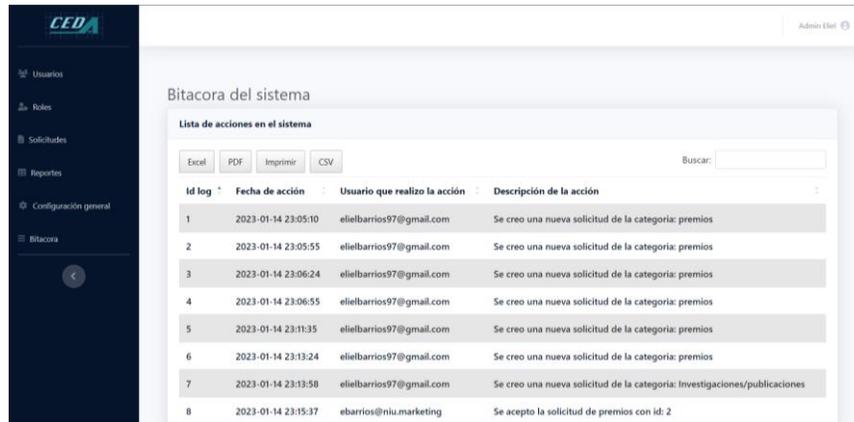
Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Las funcionalidades de cada uno de estos apartados se detallan más adelante.

#### **4.2.1.1. Visualización de información**

Los datos de cada entidad de información se pueden visualizar de forma tabular en cada uno de los apartados.

Figura 18. Visualización de datos



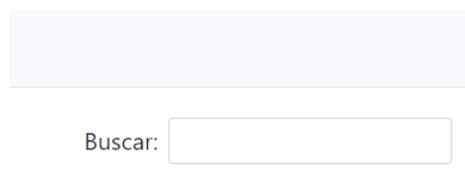
The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar on the left containing navigation items like 'Usuarios', 'Roles', 'Solicitudes', 'Reportes', 'Configuración general', and 'Bitacora'. The main content area is titled 'Bitacora del sistema' and contains a section 'Lista de acciones en el sistema'. Above the table are buttons for 'Excel', 'PDF', 'Imprimir', and 'CSV', and a search box labeled 'Buscar:'. The table has four columns: 'Id log', 'Fecha de acción', 'Usuario que realiza la acción', and 'Descripción de la acción'. It contains 8 rows of log entries.

Id log	Fecha de acción	Usuario que realiza la acción	Descripción de la acción
1	2023-01-14 23:05:10	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
2	2023-01-14 23:05:55	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
3	2023-01-14 23:06:24	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
4	2023-01-14 23:06:55	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
5	2023-01-14 23:11:35	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
6	2023-01-14 23:13:24	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
7	2023-01-14 23:13:58	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: Investigaciones/publicaciones
8	2023-01-14 23:15:37	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 2

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

La aplicación presenta la posibilidad de filtrar los datos que se muestran en cada tabla usando como base la cadena de entrada proporcionada, pueden ser números, una cadena de texto completa o únicamente parte de la cadena que se quiere encontrar.

Figura 19. Buscador

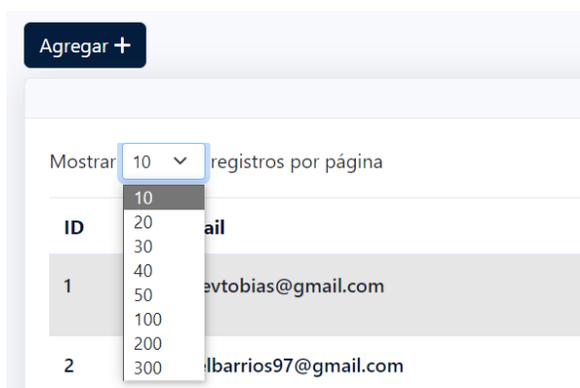


The image shows a search interface consisting of a light blue rectangular button at the top and a search input field below it. The input field is preceded by the text 'Buscar:'.

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Las tablas también cuentan con la curiosidad que es posible seleccionar cuantos registros de la tabla se mostraran a la vez

Figura 20. **Registros por página**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

En cada una de las tablas se despliegan un máximo de 10 registros. En caso existieran más, en la parte inferior de la tabla de muestra un paginador desde donde es posible navegar a los demás registros.

Figura 21. **Paginador**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

#### 4.2.2. **Méritos académicos**

Cada uno de los usuarios con rol docente, tendrán la opción de generar solicitudes de sus méritos académicos, estos podrán generarse en cinco diferentes categorías, cada una de estas cuentan con sus propias peculiaridades.

Las categorías de méritos académicos disponibles actualmente son los siguientes:

- **Formación profesional:** la formación profesional se refiere a la adquisición de conocimientos, habilidades, destrezas y competencias específicas que permiten a una persona desarrollar su carrera en un campo particular de actividad laboral. En esta categoría incluyen los títulos obtenidos a nivel de estudios formales a nivel Universitario reconocidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- **Capacitación profesional (relacionada con la docencia):** la capacitación profesional se refiere de igual manera que la formación profesional a la adquisición de conocimientos por medio de actividades de capacitación profesional, específicamente preparación docente de los docentes. Cada uno de estos eventos académicos consignados, deberán respaldarse por: certificado, diploma o constancia, que indiquen el número de horas de duración. Para los cursos de Postgrado la constancia debe especificar su duración y fecha de aprobación.
- **Cargos desempeñados:** este tipo de méritos académicos contempla cargos desempeñados por nombramiento o elección dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, o bien por elección fuera de la Universidad. No cuentan los nombramientos de asesoría, consultoría de tesis, ni participación en exámenes (Privados o públicos), por ser inherentes al cargo de profesores. Los cargos por elección fuera de la USAC, se refiere a todos aquellos, donde el docente es electo por institución y organismo, únicamente afines al proceso académico y profesional del profesor. Se considerarán únicamente los cargos inherentes a la docencia y/o profesión estos sin recibir remuneración.

- Investigaciones y/o publicaciones: este tipo de mérito académico se refiere tanto a las hojas de trabajo como los documentos o presentaciones de apoyo a la docencia que presenten los siguientes requisitos mínimos: Que tengan total utilidad directa al curso, estructura y aporte del profesor, que sean realizados durante el año que se evalúa y los documentos y presentaciones de años anteriores al presente período, no tendrán ninguna validez
- Premios, menciones honoríficas y reconocimientos a nivel profesional: este tipo de méritos se refiere a las distinciones que el docente ha obtenido en el ámbito académico y profesional, tanto dentro como fuera del país y de la comunidad universitaria. Por ejemplo, pueden incluir premios, becas, el título de "Cum Laude" y el primer lugar en competencias académicas o proyectos profesionales.

Los reconocimientos y agradecimientos Se refieren a las constancias o diplomas que reconocen la labor y servicios (más allá de sus obligaciones) dentro del ambiente educativo y/o profesional. Incluye reconocimientos por conferencia, charlas y/o cursos de implementación y/o actualización académica.

- Periodo inactivo: el sistema permite a los usuarios administradores gestionar el tiempo en el cual estará habilitado el sistema para realizar solicitudes, si este se encuentra inactivo mostrará una página en la cual nos dirá que el periodo es inactivo.

Figura 22. **Formulario de formación profesional**

The screenshot shows a web form titled "1. Formación profesional". At the top left, there is a box labeled "PUNTOS SOLICITUD" with the value "8.5" and a house icon. The form contains the following fields:

- Institución otorgante \***: Text input field containing "Universidad de San Carlos de Guatemala".
- Nivel de título obtenido \***: Dropdown menu with "Estudios de Maestría" selected.
- Seleccione la categoría \***: Radio buttons for "Graduado" (selected) and "Cierre de pensum".
- Año de graduación \***: Text input field with placeholder "Escriba el año de obtención".
- Constancia del título obtenido \***: File selection area with "Elegir archivo" and "No se eligió ningún archivo" options.
- Título \***: Text input field with placeholder "Escriba el nombre del título obtenido".

A "Solicitar" button is located at the bottom left of the form.

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 23. **Formulario de capacitación profesional**

The screenshot shows a web form titled "2. Capacitación profesional: Relacionada con la docencia". At the top left, there is a box labeled "PUNTOS SOLICITUD" with the value "1" and a house icon. The form contains the following fields:

- Tipo de evento académico \***: Dropdown menu with "Actividades académicas con duración menor a 40 horas" selected.
- Actividad desarrollada \***: Dropdown menu with "Por cada actividad académica de 4 a 8 horas de duración" selected.
- Institución \***: Text input field with placeholder "Escriba el nombre de la Institución".
- País \***: Text input field with placeholder "Escriba el nombre del país".
- Área de Capacitación \***: Text input field with placeholder "Escriba el área de capacitación".
- Nombre del curso \***: Text input field with placeholder "Escriba el nombre del curso".
- Duración del curso en horas \***: Text input field containing "4".
- Constancia del título obtenido \***: File selection area with "Elegir archivo" and "No se eligió ningún archivo" options.

A "Solicitar" button is located at the bottom left of the form. Below the form, there is a red note: "NOTA: Los eventos académicos consignados, deberán respaldarse por: certificado, diploma o constancia, que indiquen el número de horas de duración. Para los cursos de Postgrado la constancia debe especificar su duración y fecha de aprobación."

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 24. Formulario de cargos desempeñados

PUNTOS SOLICITUD  
3

3. Cargos desempeñados

**Tipo de cargo desempeñado \***  
Cargos desempeñados por nombramiento en la USAC

**Cargo desempeñado \***  
Coordinador de nivel, área o departamento

**Unidad Académica / Institución \***  
Ingrese el nombre de la Unidad Académica/Institución

**Nombre del cargo \***  
Nombre del cargo

**Duración: (Meses) \***  
Escriba el año de obtención

**Constancia \***  
Elegir archivo No se eligió ningún archivo

NO CUENTAN LOS NOMBRAMIENTOS DE ASESORÍA, CONSULTORÍA DE TESIS NI PARTICIPACION EN EXAMENES (Privados o públicos), por ser inherentes al cargo de profesores.

Solicitar

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 25. Formulario de investigaciones / publicaciones realizadas

PUNTOS SOLICITUD  
6

4. Investigaciones y/o publicaciones realizadas

**Categoría del documento \***  
Investigaciones y/o publicaciones realizadas

**Tipo de documento \***  
Libro o tesis

**Título de la investigación o publicación \***  
Investi

**Institución \***  
Institución

**Periodo de Realización Del: Al: \***  
Escriba el periodo en el que se realizó

**Constancia de la investigación o publicación \***  
Elegir archivo No se eligió ningún archivo

NOTA: Tanto las hojas de trabajo como los documentos o presentaciones de apoyo a la docencia presentados deberán cumplir con los requisitos mínimos siguientes: Que tengan total utilidad directa al curso, estructura y aporte del profesor, que sean realizados durante el año que se evalúa. Los documentos y presentaciones de años anteriores al presente periodo, no tendrán ninguna validez.

Solicitar

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 26. **Formulario de premios, menciones honoríficas, reconocimientos a nivel profesional**

The screenshot shows a web interface for requesting awards. At the top left, there is a box labeled 'PUNTOS SOLICITUD' with the value '0'. Below this, the main section is titled '5. Premios, menciones honoríficas y reconocimientos a nivel profesional:'. It contains four input fields: 'Institución otorgante \*' (text input), 'Fecha de obtención del reconocimiento \*' (date input in dd/mm/yyyy format), 'Tipo de reconocimiento \*' (dropdown menu), and 'Constancia del premio \*' (file upload area with 'Elegir archivo' and 'No se eligió ningún archivo' options). A 'Solicitar' button is located at the bottom left of the form area.

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Figura 27. **Periodo inactivo**



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 4.2.3. Reportería

En este apartado se incluyen una breve descripción de todos los reportes soportados por el sistema. Todos los reportes tanto del módulo de inventarios como del módulo de inversiones pueden ser generados en PDF y en Excel. Los reportes en PDF se muestran en el visor del explorador, de esta forma se pueden inspeccionar e imprimir sin tener que descargarlo. También es posible descargarlo al almacenamiento interno de la computadora. Los archivos de Excel se descargan automáticamente.

Figura 28. Generación de reportes de bitácora en PDF

Logs del Sistema

Id log	Fecha de acción	Usuario que realizo la acción	Descripción de la acción
1	2023-01-14 23:05:10	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
2	2023-01-14 23:05:55	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
3	2023-01-14 23:06:24	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
4	2023-01-14 23:06:55	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
5	2023-01-14 23:11:35	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
6	2023-01-14 23:13:24	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
7	2023-01-14 23:13:58	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: Investigaciones/publicaciones
8	2023-01-14 23:15:37	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 2
9	2023-01-14 23:15:58	ebarrios@niu.marketing	Se rechazo la solicitud de premios con id: 1
10	2023-01-16 09:39:27	ebarrios@niu.marketing	Cambio la configuración de recepción de méritos académicos.
11	2023-01-16 09:40:08	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
12	2023-01-16 09:42:12	ebarrios@niu.marketing	Se rechazo la solicitud de premios con id: 3
13	2023-01-16 09:43:34	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: Investigaciones/publicaciones
14	2023-01-16 09:47:43	ebarrios@niu.marketing	Cambio la configuración de recepción de méritos académicos.
15	2023-01-16 09:48:46	ebarrios@niu.marketing	Cambio la configuración de recepción de méritos académicos.
16	2023-01-16 09:50:56	ebarrios@niu.marketing	Cambio la configuración de recepción de méritos académicos.
17	2023-01-16 10:19:26	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
18	2023-01-16 10:19:56	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 4
19	2023-01-16 21:23:39	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
20	2023-01-16 21:27:37	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 5
21	2023-01-16 21:28:24	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: Investigaciones/publicaciones
22	2023-01-16 23:46:48	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
23	2023-01-16 23:47:09	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios
24	2023-01-16 23:47:34	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 2
25	2023-01-16 23:47:44	ebarrios@niu.marketing	Se acepto la solicitud de premios con id: 1
26	2023-01-16	elielbarrios97@gmail.com	Se creo una nueva solicitud de la categoria: premios

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

#### **4.2.3.1. Módulo de gestión de méritos académicos**

Entre las funcionalidades principales que tiene un usuario administrador es la gestión de méritos académicos, ya que estos usuarios son los encargados de revisar y dar la autorización o negación del mérito en cuestión. En el panel de solicitudes de les presenta a esos usuarios un listado con todas las solicitudes de méritos académicos entrantes, inicialmente se muestra una breve descripción del mérito solicitado y de la misma manera se puede acceder al detalle de cada solicitud.

- Lista de solicitudes: permite al usuario visualizar en una tabla todos los méritos académicos ingresados hasta la fecha, entre los datos que muestra la tabla de manera inicial se encuentran: la última fecha en la que se ingresó o bien modifico la solicitud, nombre del docente que ingreso la solicitud, grado académico que posee el docente, tipo de solicitud (categoría en la cual fue ingresada dicha solicitud), enlace a la constancia la cual puede visualizarse en el navegador, estado de la solicitud, y el detalle del mérito académico ingresado.
- Negación de mérito académico: al momento de que un usuario administrador hace la revisión de un mérito académico y este no cumple con los criterios mínimos para poder ser considerado este puede ser rechazado. Al momento de rechazar se tiene la opción de poder dejar un mensaje de retroalimentación, este mensaje de retroalimentación será mostrado en la lista de méritos, en la columna de mensaje y en la cual involucra al mérito en cuestión. Cuando el mérito académico es rechazado se envía un correo al docente indicándole que su solicitud fue rechazada.

- Aprobación de mérito académico: cuando se considera que un mérito curricular cumple con los requisitos mínimos para ser considerado como correcto, el sistema permite autorizar la aprobación de este mérito. De la misma manera que al momento de rechazar se envía un correo al usuario para notificarle el cambio de estado en su solicitud de mérito académico.
- Puntuación acumulada de los méritos curriculares: el punteo de los méritos académicos es sumado al momento que estos son aceptados por un usuario administrador

Figura 29. **Ejemplo correo de cambio de estado de la solicitud**

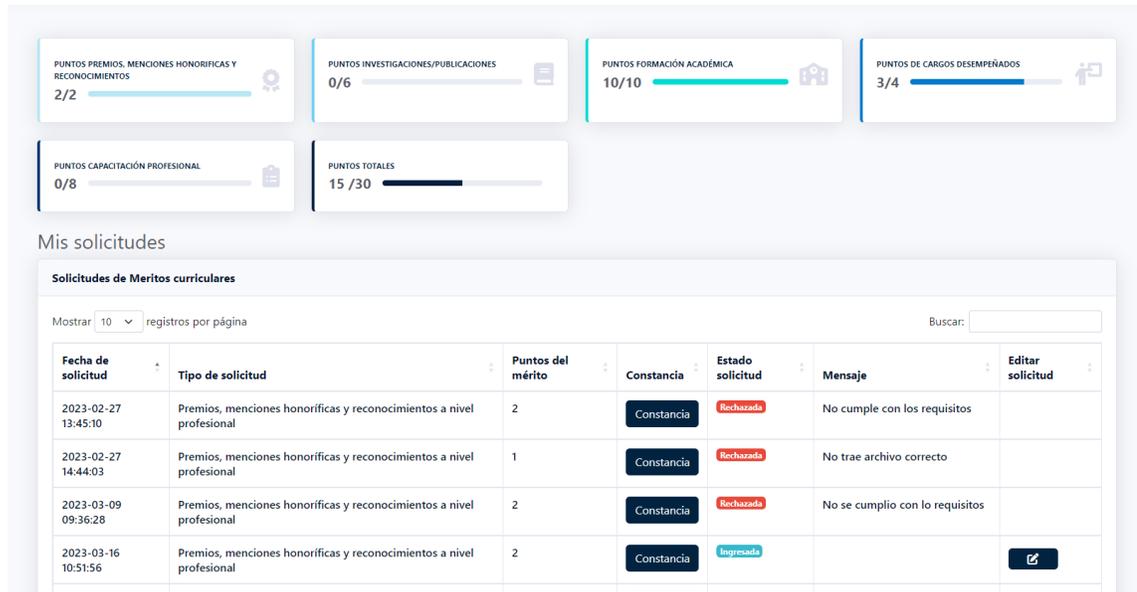


Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

#### 4.2.3.2. Descripción de puntuaciones

Las puntuaciones de los méritos académicos se basan en ciertas métricas establecidas por la Comisión de Evaluación docente, dichas métricas se pueden observar a continuación.

Figura 30. Panel de proceso de puntuación



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Tabla VI. **Puntuaciones por categoría**

<b>Formación profesional</b>		<b>10 puntos</b>
1.1	<b>Doctorado</b>	
1.1.1	Graduado	10 puntos
1.1.2	Cierre de pensum	9 puntos
1.2	<b>Maestría</b>	
1.2.1	Graduado	8.5 puntos
1.2.2	Cierre de pensum	8 puntos
1.3	<b>Estudios a nivel de licenciatura</b>	
1.3.1	Graduado o incorporado en USAC	7 puntos
1.3.2	Cierre de pensum	6 puntos
1.4	<b>Estudios a nivel intermedio</b>	
1.4.1	Graduado	6 puntos
<b>Capacitación profesional: Relacionada con la docencia</b>		<b>8 puntos</b>
2.1	<b>Eventos académicos</b>	
2.1.1	Cursos de 40 o más horas de duración	4 puntos
2.2	<b>Actividades académicas con duración menor a 40 horas</b>	
2.2.1	Por cada actividad académica de 21 a 39 horas de duración	3 puntos
2.2.2	Por cada actividad académica de 9 a 20 horas de duración	2 puntos
2.2.3	Por cada actividad académica de 4 a 8 horas de duración	1 punto

Continuación de la tabla VI.

<b>Capacitación profesional: Relacionada con la docencia</b>		<b>8 puntos</b>
2.2.4	Por cada actividad o asistencia a charlas académicas menores a 4 horas.	0.5 puntos
2.2.5	Por estudios de otros idiomas, por cada curso.	1 punto
<b>Cargos desempeñados</b>		<b>4 puntos</b>
3.1	<b>Cargos desempeñados por elección en la USAC</b>	
3.1.1	1 cargo o más	4 puntos
3.2	<b>Cargos desempeñados por nombramiento en la USAC</b>	
3.2.1	Dirección y programa Inter ciclos	4 puntos
3.2.2	Coordinador de nivel, área o departamento	3 puntos
3.2.3	Coordinador de curso	1 punto
3.2.4	Otros nombramientos	1 punto
3.3	<b>Cargos desempeñados por elección fuera de la USAC</b>	
3.3.1	2 cargos o más	4 puntos
3.3.2	1 cargos	2 puntos
3.4	<b>Cargos desempeñados por nombramientos fuera de la USAC</b>	
3.4.1	Por cada cargo	1 punto
<b>Investigaciones y/o publicaciones</b>		<b>6 puntos</b>
4.1	Investigaciones y/o publicaciones	
4.1.1	Libro o tesis	6 puntos
4.1.2	Por cada ensayo, artículo de revista o folleto	3 puntos
4.2	Documentos de apoyo a la docencia	
4.2.1	Hojas de trabajo o laboratorios (10 o más)	2 puntos

Continuación de la tabla VI.

<b>Investigaciones y/o publicaciones</b>		<b>6 puntos</b>
4.2.2	Por cada documento (6 hojas o más)	2 puntos
4.2.3	Por cada presentación (digital) de conferencias Charlas y/o cursos de implementación y/o actualización académica	2 puntos
<b>Premios, menciones honoríficas y reconocimientos a nivel profesional</b>		<b>2 puntos</b>
5.1	<b>Premios y/o menciones honoríficas</b>	
5.1.1	1 o más premios y/o menciones honoríficas	2 puntos
5.2	<b>Reconocimientos y agradecimientos</b>	
5.2.1	Por haber impartido a profesionales, curso, conferencia, charla o disertación	1 punto
5.2.2	Por labores y servicios prestados dentro de la Universidad o entidades reconocidas.	1 punto

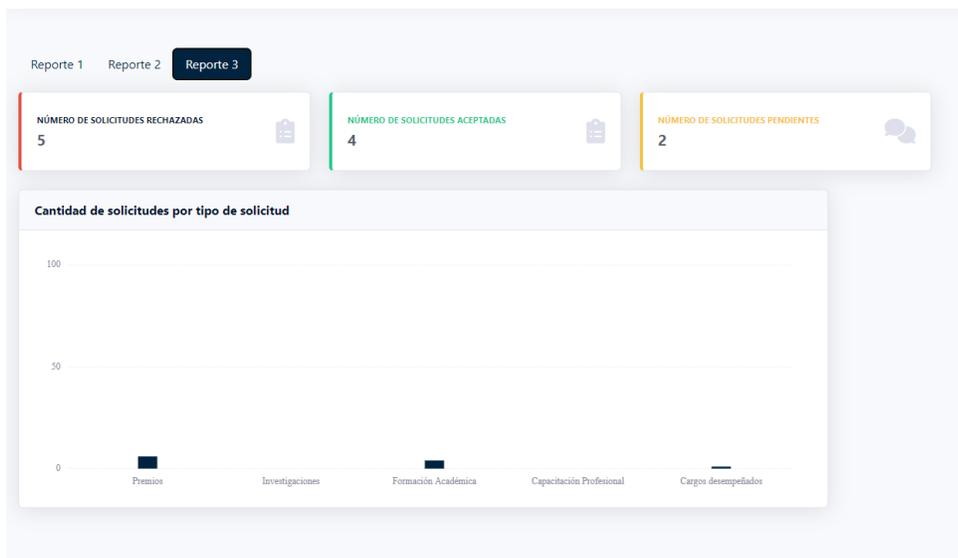
Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

#### **4.2.3.3. Reportería**

El módulo de reportes y el módulo de bitácora proporcionan a los usuarios una herramienta de fácil comprensión para que puedan tomar mejores decisiones con respecto a la cantidad de méritos académicos son ingresados por sus diferentes categorías. Se realizó un reporte gráfico es el siguiente:

- Gráfica de barras por cantidad de solicitudes por categoría.

Figura 31. Gráfico de cantidad de solicitudes



Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

Adicionalmente se elaboraron los siguientes reportes:

- Listado de méritos académicos por usuario
- Detalle de puntos acumulados de los docentes por categoría
- Reporte con la lista de solicitudes con puntuación acumulada
- Reporte de bitácora del sistema

Figura 32. **Detalle de puntos acumulados por categoría**

The screenshot displays a web interface for a report titled 'Resumen de puntos por categoría'. At the top, there are tabs for 'Reporte 1', 'Reporte 2' (which is active), and 'Reporte 3'. Below the title, there are buttons for 'Excel', 'PDF', 'Imprimir', and 'CSV', along with a search bar labeled 'Buscar:'. The main content is a table with the following columns: 'DPI', 'Nombre docente', 'Premios, menciones honoríficas, reconocimientos', 'Cargos desempeñados', 'Capacitación profesional', 'Formación Académica', 'Investigaciones y/o Publicaciones', and 'Puntos totales'. A single row of data is visible for DPI '2994746580101' and name 'Elie Barrios', with values of 2, 3, 0, 10, and 0 for the respective categories, and a total of 15 points. At the bottom left, it says 'Página 1 de 1', and at the bottom right, there are navigation buttons 'Anterior', '1', and 'Siguiete'.

DPI	Nombre docente	Premios, menciones honoríficas, reconocimientos	Cargos desempeñados	Capacitación profesional	Formación Académica	Investigaciones y/o Publicaciones	Puntos totales
2994746580101	Elie Barrios	2	3	0	10	0	15

Fuente: elaboración propia, realizado con Recortes.

### 4.3. Próximos pasos

Esta sección describe las características desarrolladas que tienen como objetivo mejorar el sistema de gestión de méritos académicos de la Comisión de Evaluación docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dentro de las características que abarca el módulo de usuarios, es posible la creación de nuevos roles y permisos en el sistema. Esto surge con la idea de que el sistema pueda añadir más funcionalidades que requieran modularidad. Cabe destacar que este módulo está planificado para un futuro desarrollo dentro de la institución.

El módulo de reportes puede seguir expandiéndose, ya que es posible generar muchos más reportes según sea la necesidad que la Comisión de Evaluación Docente tenga más adelante.

## CONCLUSIONES

1. Mediante la implementación del sistema se logró la automatización de los procesos de solicitudes y gestión de méritos académicos permitiendo al personal de la Comisión de Evaluación docentes generar reportes en pocos segundos, reduciendo de esta manera los tiempos de espera en ambos procesos y garantizando que no exista ningún error en los datos.
2. Con el desarrollo del sistema se logró centralizar la vía para la recolección de los méritos académicos y de esta manera se redujo la cantidad de documentos físicos que manejaba la institución y se limitó el uso de papel y el uso de diferentes estrategias para lograr recolectar los mismos.
3. Durante la fase de análisis y capacitación se observó que algunos de los profesores de la Facultad de Arquitectura se sienten muy satisfechos con el desarrollo de la plataforma, aunque hay cierta insatisfacción con las métricas que se utilizan actualmente para medir los méritos académicos y la forma en que se presentan estos instrumentos. Por lo tanto, es importante analizar los instrumentos de medición actuales y considerar cómo se pueden mejorar o cambiar para que el proceso de promoción académica sea más beneficioso para todas las partes involucradas.
4. En la actualidad, el sistema creado está funcionando en los servidores de la institución y los usuarios finales pudieron trabajar con él de manera supervisada durante unos 15 días para asegurarse de que el producto satisface sus necesidades y funciona adecuadamente. Durante este proceso se llevaron a cabo diversas mejoras que no se habían

contemplado en el diseño original, pero que resultaron necesarias para garantizar el rendimiento óptimo del sistema.

5. El EPS es una práctica altamente beneficiosa para los estudiantes que están por graduarse, ya que les permite tener una experiencia laboral inicial y perfeccionar las habilidades que han adquirido a lo largo de su carrera a través de la resolución de problemas reales. Asimismo, este programa es valioso para las instituciones porque les permite automatizar y mejorar varios de sus procesos mediante la creación o ampliación de sistemas informáticos.
  
6. El sistema de recepción de méritos académicos es una herramienta valiosa que mejora la eficiencia del personal de la Comisión de Evaluación docente. Gracias a su diseño modular, es posible ampliar las características del sistema sin afectar su funcionamiento actual. Esto significa que se pueden agregar nuevos módulos para incluir funcionalidades adicionales, sin comprometer las funcionalidades ya existentes.

## RECOMENDACIONES

1. Considerar el uso de un servidor de integración y despliegue continuos asociado a un repositorio de versiones puede resultar muy beneficioso para el proceso de desarrollo de *software*. Con esta herramienta, se puede automatizar la liberación de nuevas versiones de *software*, lo que agiliza el proceso y reduce el tiempo de espera entre versiones.
2. Implementar un servidor de respaldo ya que esto nos proporciona una copia de seguridad del sistema actual considerando que la información que se almacena en el sistema es importante. En caso de falla del servidor principal, se pueda recuperar la información del sistema. Esto asegurara que la información crítica del sistema esté protegida y no se pierda debido a una falla que tenga el servidor principal.
3. Actualizar progresivamente la interfaz gráfica hasta llegar a la versión más reciente es recomendable, dado que, si en su momento la aplicación se desarrolló con las tecnologías más recientes, constantemente se están lanzando nuevas versiones de los *frameworks* que incluyen varias mejoras en rendimiento y seguridad.
4. Mantener la metodología de trabajo adoptada acompañada de reuniones periódicas presenciales para presentar los avances, se recomienda que para los futuros estudiantes que realicen su EPS dentro de la institución. De esta manera, se disminuyen tiempos y costos de transporte durante el desarrollo proyecto, a pesar de que esta metodología se haya adoptado como medida de prevención ante la pandemia global.

5. Implementar un sistema similar a nivel Universitario para cada una de las unidades académicas, ya que esto facilitará en gran manera el proceso de calificación de los méritos académicos dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## REFERENCIAS

1. Aguilar, J. (s.f.). *ChartJS*. Recuperado de <https://www.jose-aguilar.com/blog/chartjs/>
2. CEDA (2022). *Visión y misión*. [Correo electrónico].
3. Coppola, M. (16 de mayo, 2023). *Qué es HTML y cómo utilizarlo*. Recuperado de <https://blog.hubspot.es/website/html>
4. De Souza, I. (09 de marzo, 2020). *Descubre qué es el lenguaje de programación PHP y en qué situaciones se hace útil*. Recuperado de <https://rockcontent.com/es/blog/php>
5. Herrera, G. (24 de mayo, 2021). *Microsoft excel, que es, para que sirve, elementos y conceptos básicos*. Recuperado de <https://georgina15herrera.blogspot.com/2021/05/microsoft-excel-que-es-para-que-sirve.html>
6. Jalli, A. (21 de diciembre, 2022). *What Is MariaDB?*. Recuperado de <https://builtin.com/data-science/mariadb>
7. Parada, M. (31 de octubre, 2019). *Qué es jQuery*. Recuperado de <https://openwebinars.net/blog/que-es-jquery/>

8. Peter. (27 de abril, 2021). *Instalando Laminas-MVC Skeleton*. Recuperado de <https://www.monofrms.com/content/instalando-laminas-mvc-skeleton>
9. Robles, V. (28 de abril, 2018). *¿Qué es Git y para qué sirve?*. Recuperado de <https://victorroblesweb.es/2018/04/28/que-es-git-y-para-que-sirve>
10. Solé, R. (17 de septiembre, 2021). *GitHub: Qué es y para qué sirve esta plataforma de código abierto*. Recuperado de <https://www.profesionalreview.com/2021/09/17/que-es-github/>
11. Soloaga, A. (18 de julio, 2018). *JavaScript, ¿qué es y para qué sirve?*. Recuperado de <https://www.akademus.es/blog/programacion/javascript-que-es>
12. Team, K. (27 de enero, 2023). *¿Qué es MySQL Workbench?*. Recuperado de <https://keepcoding.io/blog/que-es-mysql-workbench>

## ANEXO

### Anexo 1. Portada de formularios de méritos académicos anterior



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Consejo de Evaluación Docente

-CED-

Departamento de Evaluación y  
Promoción del Personal

Académico -DEPPA-

Comisión de Evaluación  
Docente de la Facultad de  
Arquitectura

-CEDA-

**Méritos  
Curriculares  
2,021**

Nombre \_\_\_\_\_

DPI \_\_\_\_\_

Registro de Personal No. \_\_\_\_\_

Fuente: realizado por Comisión de Evaluación Docente, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala. (Guatemala, 2021), obtenido por medio de Recortes.

