



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

**DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE
EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS
DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Marvin José Calderón García

Asesorado por el Ing. César Augusto Fernández Cáceres

Guatemala, enero de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE
EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS
DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARVIN JOSÉ CALDERÓN GARCÍA

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO FERNÁNDEZ CÁCERES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

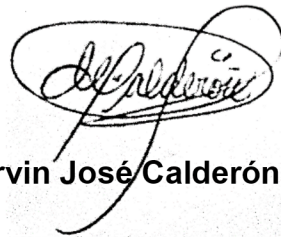
DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 04 de febrero del 2021.



Marvin José Calderón García

Guatemala 10 de agosto de 2021

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

Estimado Ingeniero Argueta:

Espero que al recibir la presente se encuentre gozando de éxitos en sus labores diarias. Por medio de la presente, deseo informarle que el estudiante **MARVIN JOSÉ CALDERÓN GARCÍA**, quien se identifica con DPI **2327239740101** y como estudiante universitario con número de carné **201213177**, ha finalizado el informe final del proyecto de EPS:

"DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA".

Agradeciendo la atención a la presente y quedando a sus órdenes para cualquier información adicional.

Atentamente,



Ing. César Augusto Fernández Cáceres
(502) 46980841
cesarafc1967@gmail.com

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 25 de octubre de 2021.
REF.EPS.D.234.10.2021.

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

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Marvin José Calderón García, Registro Académico 201213177 y CUI 2327 23974 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. César Augusto Fernández Cáceres 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 de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 25 de octubre de 2021.
REF.EPS.DOC.442.10.2021.

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, **Marvin José Calderón García, Registro Académico 201213177 y CUI 2327 23974 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD 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 San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala 3 de noviembre de 2021

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 **MARVÍN JOSÉ CALDERÓN GARCÍA** carné 201213177 y CUI 2327 23974 0101, titulado: “**DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS 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.007.EICCSS.2022

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: **DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Marvin José Calderón García**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

The image shows a handwritten signature in blue ink over a circular official stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA' at the top, 'DIRECCION DE INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS' in the center, and a small emblem at the bottom.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2022

Facultad de Ingeniería

Decanato
24189101-
24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.038.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DESARROLLO DE UN MÓDULO ENCARGADO DE AUTOMATIZAR EL PROCESO DE EVALUACIÓN DEL JEFE INMEDIATO SUPERIOR DE LOS DOCENTES REGISTRADOS DENTRO DEL SISTEMA DE CONTROL ACADÉMICO WEB DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEM,** presentado por: **Marvin José Calderón García,** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, febrero de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser mi guía, mi ejemplo a seguir y darme la fortaleza necesaria para alcanzar cada uno de mis sueños.
Mis padres	Lorena García y Marvin Calderón. Por brindarme su apoyo y exhortado a cumplir mis metas.
Mis hermanos	Daniel Calderón y Michelle García. Por brindarme su apoyo y estar ahí para mi cuando lo he necesitado.
Mi novia	Maily Cifuentes. Por brindarme su apoyo y estar ahí para mi cuando lo he necesitado.
Mis amigos	Por ser una importante influencia en mi carrera y por todos los momentos que compartimos juntos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Facultad de Ingeniería	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
Departamento de Procesamiento de datos	Por la confianza y el apoyo brindado para el desarrollo del proyecto.
Ing. César Fernández	Por compartir su sabiduría sin prejuicios y apoyarme en esta etapa final de mi carrera y en la elaboración de este proyecto.
Lic. Rodrigo Mendizábal	Por todo el apoyo brindado en el desarrollo de este proyecto.
Nuestros amigos de la facultad	Por ser un excelente equipo y apoyarnos los unos a los otros en la búsqueda de nuestro éxito profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión	2
1.1.4. Servicios que realiza	2
1.2. Descripción de las necesidades	2
1.2.1. Necesidades identificadas	3
1.3. Priorización de necesidades	4
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	7
2.1. Descripción del proyecto	7
2.1.1. Descripción de cada segmento del módulo	8
2.1.1.1. Definición del organigrama	8
2.1.1.2. Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos	9
2.1.1.3. Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y DEPPA	9

2.1.1.3.1.	Servicio web para obtener boletas / evaluaciones pendientes por parte de un docente	10
2.1.1.3.2.	Servicio web para obtener token / enlace de evaluación	10
2.1.1.3.3.	Servicio web para actualización de información sobre evaluaciones	11
2.1.1.3.4.	Servicio web para obtención de información sobre evaluaciones ya realizadas.....	11
2.1.1.3.5.	Servicio web para obtención de información sobre evaluaciones realizadas por estudiantes con respecto a un docente...	11
2.1.1.4.	Notificación en página principal del sistema.....	12
2.1.1.5.	Reportería informativa sobre las evaluaciones	12

	2.1.1.5.1.	Reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por sus estudiantes.....	13
	2.1.1.5.2.	Reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato	13
	2.1.1.5.3.	Reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior	13
	2.1.1.5.4.	Reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de evaluación (estudiantes o jefe superior)	14
2.2.		Investigación preliminar para la solución del proyecto	14
	2.2.1.	Análisis FODA para la elaboración del proyecto.....	15
	2.2.1.1.	Análisis interno	15
	2.2.1.1.1.	Fortalezas.....	15
	2.2.1.1.2.	Debilidades.....	16
	2.2.1.2.	Análisis externo	16
	2.2.1.2.1.	Oportunidades	16
	2.2.1.2.2.	Amenazas.....	16

2.3.	Presentación de la solución al proyecto	17
2.3.1.	Diagramas de funcionamiento.....	18
2.3.2.	Vista de datos.....	20
2.4.	Costos del proyecto.....	21
2.5.	Beneficios del proyecto	22
3.	FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	23
3.1.	Capacitación propuesta.....	23
3.1.1.	Capacitación por video llamada al asesor del proyecto.....	23
3.2.	Material elaborado.....	23
3.2.1.	Manual de usuario.....	24
3.2.2.	Manual técnico	24
	CONCLUSIONES.....	25
	RECOMENDACIONES	27
	BIBLIOGRAFÍA.....	29
	APÉNDICES.....	31

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Diagrama de funcionamiento antes del desarrollo del módulo 18
2. Diagrama de funcionamiento propuesto 19
3. Diagrama de base de datos 20

TABLAS

- I. Priorización de necesidades del módulo de evaluación docente 5
- II. Desglose de costos del proyecto 21

GLOSARIO

AJAX	Conjunto de técnicas de desarrollo web que permiten que las aplicaciones web funcionen de forma asíncrona, procesando cualquier solicitud al servidor en segundo plano.
Arquitectura MVC	Estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.
Control de versiones	Sistema para almacenar, rastrear y administrar cambios en el software. Esto se hace comúnmente a través de un proceso de creación de ramas (copias para crear nuevas características de manera segura) fuera de la versión maestra estable del software y luego fusionar las ramas de características estables nuevamente en la versión maestra. Esto también se conoce como control de versiones o control de revisiones.
Despliegue	Término que se refiere a la agrupación de cada actividad que hace que un programa esté disponible para su uso y lo mueve al entorno de destino.
Framework	Plantilla o esquema conceptual, que simplifica la elaboración de un proyecto.

Interfaz	Medio en común para que dos objetos no relacionados se comuniquen entre sí.
JavaScript	Lenguaje de programación que funciona en los navegadores de forma nativa (lenguaje interpretado sin necesidad de compilación).
jQuery	Librería de JavaScript de código abierto que permite agregar interactividad a un sitio web sin tener conocimientos del lenguaje JavaScript.
jQuery BlockUI	Librería de jQuery que permite simular el comportamiento síncrono cuando usa AJAX, sin bloquear el navegador.
JSON	Formato ligero de intercambio de datos, que resulta sencillo de leer y escribir para los programadores y simple de interpretar y generar para las máquinas.
Modelo entidad relación	Herramienta que permite representar de manera simplificada los componentes que participan en un proceso de negocio y el modo en el que estos se relacionan entre sí.
MySQL	Sistema de administración relacional de bases de datos.

Módulo	Porción de un programa de ordenador. De las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir con su función y objetivos, un módulo realizará, comúnmente, una de dichas tareas (o varias, en algún caso).
Normalización	Proceso de organización de las bases de datos en el que se aplica una serie de reglas para tener una estructura de datos sin datos duplicados o dependencias innecesarias.
Organigrama	Diagrama que muestra la estructura interna de una organización y empresa.
PHP	Lenguaje de programación destinado a desarrollar aplicaciones para la web y crear páginas web, favoreciendo la conexión entre los servidores y la interfaz de usuario.
Plan piloto	Esfuerzo temporal que se asume para probar la viabilidad de una solución exclusiva del sistema propuesta.
REST	Interfaz que sirve para conectar varios sistemas basados en el protocolo HTTP que sirve para obtener y generar datos y operaciones, devolviendo esos datos en formatos específicos como XML o JSON.

Servicio Web

Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

Token

Cadena de caracteres que tiene un significado coherente para determinado contexto.

Zend

Framework de código abierto para desarrollar aplicaciones web y con servicios web PHP.

RESUMEN

Inicialmente, las evaluaciones tanto de estudiantiles como de docentes se realizaban en papel y las respuestas de dichos formularios se digitalizaban a través de un equipo específico que se encontraba únicamente en DEPPA. Lo anterior, requería transportar y custodiar varias cajas de papel entre las diferentes unidades académicas y DEPPA, aparte del proceso de digitalización, que se convertía en un embudo, al tener solamente un equipo para digitalizarlo. En el 2019 se implementó como plan piloto el Sistema de Evaluación Docente en Línea, por parte de DEPPA, y permitió captar en formato digital, desde un inicio, las evaluaciones docentes. En dicho plan piloto se estableció una comunicación a través de servicios web entre el Sistema de Control Académico Web (Desarrollado por el Departamento de Procesamiento de Datos) y el Sistema de Evaluación Docente en Línea (DEPPA).

Con la implementación de este plan piloto, se evidenció la necesidad de contar con un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web, que permitiera la evaluación de docentes, por parte de coordinadores y jefaturas, dado que la integración solamente se ejecutó con la evaluación de los estudiantes hacia sus docentes. Tanto en el plan piloto del año 2019, como en la implementación general durante el segundo semestre 2020, las boletas de evaluación (links con token), fueron enviados a los docentes, coordinadores y jefes por medio de correo electrónico

La solución de la problemática es implementar un nuevo módulo que permita garantizar, a través de la definición de organigramas de las unidades

académicas y notificaciones, el fácil acceso a las diferentes evaluaciones que un docente deba realizar con respecto a su jefe inmediato superior.

OBJETIVOS

General

Implementar un módulo al Sistema de Control Académico Web para la automatización del proceso de evaluación de jefe inmediato superior por parte de los docentes registrados en las diferentes unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Desarrollar una interfaz que permita la construcción de un organigrama para establecer la jerarquía, con base a una unidad académica, de los docentes y sus superiores.
2. Codificar la comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y el servicio web de DEPPA para obtener los URL correspondientes de una evaluación docente basado en el organigrama.
3. Desarrollar una notificación, que bloquee la navegación en el sistema, para informar y forzar al usuario a que realice la evaluación de su jefe inmediato superior.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC) tiene a cargo el desarrollo de sistemas de información, aplicaciones y módulos para apoyar y asesorar el desarrollo de soluciones informáticas para las unidades académicas y administrativas de la universidad con el fin de automatizar sus procesos. En la actualidad la USAC cuenta con un proceso de evaluación de los docentes con respecto a sus jefes inmediatos superiores. Este procedimiento es de vital importancia para mejorar los resultados de los recursos humanos de la universidad.

Dicha evaluación actualmente se lleva a cabo por medio de notificaciones de correo electrónico las cuales no son completadas en su totalidad por todos los docentes debido a detalles técnicos como que el correo no llegó, no se escribió bien el correo, no aparece el correo en la bandeja de entrada, entre otras. Ante dicha necesidad, se ha planteado una solución que hace uso del mismo Sistema de Control Académico Web para utilizarlo como medio para notificar a los docentes sobre las diferentes evaluaciones que tengan pendientes de realizar.

A continuación, se presenta la fase de investigación previa, fase de desarrollo del proyecto, denominada fase técnico-profesional, y la fase de enseñanza y aprendizaje que son las que desglosan los detalles de lo mencionado anteriormente.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

El Departamento de Procesamiento de Datos se integra a la Dirección General Financiera por Acuerdo de Rectoría No. 725-79, el 16 de agosto de 1979. Su principal función es brindar asesoría en informática y telecomunicaciones orientada a buscar las mejores soluciones integrales para el beneficio de la comunidad universitaria y así promover el uso de tecnología idónea para satisfacer los planes, programas y proyectos de la Universidad San Carlos de Guatemala.¹

1.1.1. Reseña histórica

“Fue fundado según Acuerdo de Rectoría 875, Punto 5, Inciso G, el 27 de octubre de 1964, y pasó a denominarse Departamento de Procesamiento de Datos, con dependencia jerárquica de la Dirección General Financiera, por Acuerdo de Rectoría 725-79.”²

1.1.2. Misión

Somos el Departamento, de la Dirección General Financiera de la Universidad de San Carlos de Guatemala, referente por excelencia en tecnologías de información y comunicación, a través del desarrollo de software a la medida, para coadyuvar al desarrollo de los procesos

¹ MENDIZÁBAL BURASTERO, Rodrigo; OLIVA, Pedro Rogelio. *Actualización del Manual de Organización, Departamento de Procesamiento de Datos*. <https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2021/09/Actualizacion-Manual-Organizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>. Consulta: octubre de 2020.

² *Ibíd.*

docentes, de investigación, de extensión y administrativos y a la vez, administrar los servicios de red y telecomunicaciones –red de datos-.³

1.1.3. Visión

En concordancia con los fines universitarios de gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, ser el ente que proporcione las directrices, infraestructura, asesoría y desarrollo en sistemas de información, telecomunicaciones y tecnología en general para la Universidad de San Carlos de Guatemala.⁴

1.1.4. Servicios que realiza

El Departamento de Procesamiento de Datos es una dependencia de la Dirección General Financiera y tiene a su cargo el desarrollo de sistemas de información, aplicaciones y módulos; tanto para el Sistema Integrado Financiero de la Universidad, así como apoyar y asesorar en el desarrollo de soluciones informáticas, para las unidades académicas y administrativas, que coadyuven en la sistematización y automatización de sus procesos. De igual manera es responsable de la gestión de la infraestructura y transporte de la red de datos de la USAC.

1.2. Descripción de las necesidades

Implementar un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web que permita la definición de un organigrama basado en una unidad académica en específico; esto por medio del manejo de altas, bajas y cambios para establecer la jerarquía entre los diferentes docentes y sus jefes inmediatos superiores. Al

³ Dirección General Financiera, Universidad San Carlos de Guatemala. *Misión y Visión – Departamento de Procesamiento de Datos*. <https://dpd.usac.edu.gt/index.php/mision-y-vision/>. Consulta: octubre de 2020.

⁴ *Ibíd.*

madurar este módulo, se podrá interactuar de forma más simple con los servicios dentro del sistema de DEPPA para obtener los tokens correspondientes sobre las evaluaciones, así como la información necesaria para definir la reportería.

1.2.1. Necesidades identificadas

- Definir un enlace dentro del menú actual del Sistema de Control Académico Web (logueado como administrador) que haga referencia hacia el apartado de definición de organigramas para el módulo de evaluación docente.
- Establecer y definir un organigrama para una determinada unidad académica basado en una carrera en específico definiendo 4 niveles esenciales que son:
 - Director/Decano (nivel 0)
 - Coordinador académico (nivel 1)
 - Coordinador de carrera (nivel 2)
 - Docentes (nivel 4)
- Para cada nivel dentro del organigrama se debe contar con opciones para las siguientes acciones:
 - Altas: proceso que consiste en añadir un docente al organigrama.
 - Baja: proceso que consiste en eliminar un docente del organigrama.
 - Cambio: proceso que consiste en reemplazar un docente por otro dentro del organigrama

- Establecer una comunicación efectiva entre el Sistema de Control Académico Web y los servicios de DEPPA para la obtención de tokens basado en los organigramas definidos.
- Presentar dentro del Sistema de Control Académico Web (logueado como docente) una notificación de tipo bloqueo agradable que debe indicar al docente sobre las evaluaciones que tiene pendientes de realizar.
- Definir un enlace dentro del menú actual del Sistema de Control Académico Web (logueado como administrador) que haga referencia hacia el apartado de reportería.
- Reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por sus estudiantes.
- Reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe inmediato superior.
- Reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior).
- Reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de evaluación (estudiantes o jefe superior).

1.3. Priorización de necesidades

Las necesidades se analizaron con base en la urgencia que estas presentan y con base en la dependencia entre ellas para hacer funcionar el módulo.

Tabla I. **Priorización de necesidades del módulo de evaluación docente**

Descripción de la necesidad	Prioridad
Enlace dentro del menú administrativo que haga referencia al apartado de definición de organigramas del módulo de evaluación docente.	1
Establecer y definir la estructura del organigrama en base a una unidad académica.	2
Opciones de altas, bajas y cambios dentro del organigrama.	3
Establecer comunicación efectiva entre el Sistema de Control Académico Web y los servicios de DEPPA.	4
Notificación de tipo bloqueo agradable que muestre a los docentes las evaluaciones pendientes de realizar.	5
Enlace dentro del menú administrativo que haga referencia al apartado de reportería del módulo de evaluación docente.	6
Reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por sus estudiantes.	7
Reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe inmediato superior.	8
Reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior).	9
Reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de evaluación (estudiantes o jefe superior).	10

Fuente: elaboración propia, empleando Word 365.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en implementar un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web que permita la definición de un organigrama basado en una unidad académica en específico; esto por medio del manejo de altas, bajas y cambios para establecer la jerarquía entre los diferentes docentes y sus jefes inmediatos superiores. Al contar con un organigrama ya definido, se podrá interactuar de forma más simple con los servicios dentro del sistema de DEPPA para obtener los tokens correspondientes sobre las evaluaciones haciendo uso de dicha jerarquía, así como también la información necesaria para definir la reportería.

El módulo se desarrollará como una opción más dentro del Sistema de Control Académico Web. Dicho módulo está compuesto por un conjunto de diferentes actividades que tienen como finalidad ser de utilidad para el área administrativa y así poder tener control sobre el flujo del proceso de evaluación.

Los diferentes segmentos identificados para el correcto funcionamiento del módulo son los siguientes:

- Definición del organigrama de la unidad académica.
- Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos.
- Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y DEPPA.
- Notificación en página principal del sistema.

- Reportería informativa sobre las evaluaciones.

2.1.1. Descripción de cada segmento del módulo

A continuación, se describe cada uno de los módulos que conforman la solución propuesta:

2.1.1.1. Definición del organigrama

Este apartado es el encargado de establecer, por medio de una interfaz de usuario, la definición de un organigrama con base en una unidad académica que esté registrada dentro del Sistema de Control Académico Web. Esta jerarquía será manejada en 4 niveles, los cuales son:

- Director/Decano (nivel 0)
- Coordinador académico (nivel 1)
- Coordinador de carrera (nivel 2)
- Docentes (nivel 3)

Este módulo podrá, de una forma intuitiva, realizar las siguientes acciones:

- Alta: será el proceso que consiste en añadir a un docente al organigrama de la unidad académica.
- Baja: será el proceso que consiste en eliminar a un docente del organigrama de la unidad académica.
- Cambio: será el proceso que consiste en colocar a un docente en cualquiera de los otros dos niveles correspondientes.

La definición de esta jerarquía tendrá como base los registros de docentes con los que actualmente cuenta el Sistema de Control Académico Web.

2.1.1.2. Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos

Esta adaptación y adecuación consiste en realizar un análisis sobre cómo está estructurada la base de datos actualmente para definir las posibles nuevas tablas que vayan a ser necesarias para llevar el control del organigrama de las unidades académicas a este nivel. Esta adaptación tendrá lugar en el modelo entidad relación con el que actualmente cuenta el Sistema de Control Académico Web siempre cumpliendo con no alterar ninguna relación o tabla que sea de vital importancia para el sistema y así no afectar su funcionamiento.

Esta adaptación debe cumplir con todas las reglas de integridad de datos necesarias, así también debe cumplir con todas las reglas de normalización que requieren las bases de datos relacionales para garantizar la congruencia de los datos.

2.1.1.3. Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y DEPPA

Este fragmento será el encargado de establecer la comunicación entre el sistema y el servicio web de DEPPA para obtener el enlace de la evaluación. Esta comunicación únicamente se efectuará cuando el período de evaluación docente se encuentre activo y el docente no haya realizado la evaluación previamente.

Los servicios web realizados dentro de la infraestructura de DEPPA que se van a consumir están estructurados bajo un protocolo de comunicación REST y los datos enviados en formato JSON. Dichos servicios se desglosan de la siguiente manera:

2.1.1.3.1. Servicio web para obtener boletas / evaluaciones pendientes por parte de un docente

Este servicio es de importancia tanto para verificación dentro del código como para la realización de futuros reportes. El objetivo de este servicio es proporcionar, con base en un identificador de docente, las evaluaciones que tiene pendientes de realizar para que por medio de esos valores se puedan obtener los tokens / enlaces de evaluación para que los docentes la puedan realizar.

2.1.1.3.2. Servicio web para obtener token / enlace de evaluación

Este servicio es importante ya que se debe encargarse de obtener el token o URL correspondiente de una evaluación. Cabe mencionar que este servicio necesita comunicarse con otros servicios que ya se encuentran dentro de DEPPA para realizar las validaciones necesarias.

2.1.1.3.3. Servicio web para actualización de información sobre evaluaciones

Este servicio se encarga de ir actualizando la información de los estados en los que se encuentra determinada evaluación con respecto a un docente.

2.1.1.3.4. Servicio web para obtención de información sobre evaluaciones ya realizadas

Este servicio se encarga de obtener todas las evaluaciones que ya realizó un docente con respecto a un período de evaluación. Es de utilidad ya que se utilizará en parte de la reportería.

2.1.1.3.5. Servicio web para obtención de información sobre evaluaciones realizadas por estudiantes con respecto a un docente

En este servicio se debe obtener la cantidad de estudiantes que fueron notificados sobre la evaluación docente con respecto a un curso y cuántos de ellos ya realizaron dicha evaluación.

2.1.1.4. Notificación en página principal del sistema

Esta notificación tiene como objetivo interrumpir, de forma agradable, la interacción del usuario con el sistema. Se debe notificar al docente que tiene pendiente realizar la evaluación de su jefe superior inmediato.

Dentro de esta notificación debe ir incluido el enlace correspondiente a la evaluación para que el usuario se vea forzado a realizar la misma para continuar con la navegación en el sitio. Una vez finalizada la evaluación, únicamente sería necesario que el usuario refresque su navegador para que la notificación ya no aparezca y pueda continuar con la navegación en el sitio.

Para llevar a cabo esta notificación se hará uso de la librería jQuery BlockUI Plugin la cual permite simular un comportamiento síncrono usando AJAX, sin bloquear el navegador.

2.1.1.5. Reportería informativa sobre las evaluaciones

Este segmento abarca múltiples reportes que serán realizados y alojados dentro del módulo de reportería del Sistema de Control Académico Web en el cual su función es de informar a determinado usuario sobre el estatus de un período de evaluación con respecto a un docente determinado dentro de una carrera en específico.

2.1.1.5.1. Reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por sus estudiantes

Este reporte se encargará de mostrar al usuario los docentes por carrera que han sido evaluados por sus estudiantes mostrando valores como la cantidad de estudiantes que fueron notificados y cuántos de ellos ya realizaron la evaluación.

2.1.1.5.2. Reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato

Este reporte se encargará de mostrar al usuario los docentes de una carrera en específico que ya realizaron la evaluación de su jefe inmediato superior.

2.1.1.5.3. Reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior)

Este reporte se encargará de mostrar al usuario qué docentes, con base en una carrera tienen completas ambas fases de evaluación. Para la parte de los estudiantes se mostrará la cantidad de estudiantes notificados y la cantidad que ya realizó la evaluación.

2.1.1.5.4. Reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de evaluación (estudiantes o jefe superior)

Este reporte se encargará de mostrar al usuario que docentes, con base en una carrera, tienen pendiente alguna de las fases de evaluación. Para la parte de los estudiantes se mostrará la cantidad de estudiantes notificados y la cantidad de estudiantes pendientes de realizar la evaluación.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Para la realización de este proyecto se realizó una investigación para recabar toda la información posible sobre la institución, tomando en cuenta factores internos y externos, directos e indirectos también, con el fin de tener una imagen clara de qué se quiere y a dónde se desea llegar.

En el 2019 se implementó como plan piloto el Sistema de Evaluación Docente en Línea, por parte de DEPPA, y que permitió captar en formato digital, desde un inicio, las evaluaciones docentes. En dicho plan piloto se estableció una comunicación a través de servicios web entre el Sistema de Control Académico Web (Desarrollado por el Departamento de Procesamiento de Datos) y el Sistema de Evaluación Docente en Línea (DEPPA).

Con la implementación de este plan piloto, se evidenció la necesidad de contar con un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web, que permitiera la evaluación de docentes, por parte de coordinadores y jefaturas, dado que la integración solamente se ejecutó con la evaluación de los estudiantes

hacia sus docentes. Tanto en el plan piloto del 2019, como en la implementación general durante el segundo semestre 2020, las boletas de evaluación (links con token), fueron enviados a los docentes, coordinadores y jefes por medio de correo electrónico.

Haciendo uso de la infraestructura, recursos y tecnologías que actualmente se manejan dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos se plantea desarrollar e implementar el conjunto de segmentos necesarios para llevar a cabo el módulo de evaluación docente.

2.2.1. Análisis FODA para la elaboración del proyecto

Para contar con un panorama claro en el proyecto se hizo un análisis interno y externo de la institución, para comparar y contar con las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Con estos se podrá tener un alcance definido, por igual, de los riesgos que serán tomados en cuenta para planificar.

2.2.1.1. Análisis interno

Consiste en elementos internos que deben ser estudiados para conocer los recursos y habilidades con los que se cuentan dentro del proyecto para poder llevarlo a cabo.

2.2.1.1.1. Fortalezas

- Conocimientos propios sobre el funcionamiento de la arquitectura MVC.
- Conocimientos propios sobre el lenguaje de programación en el que se desarrollará el módulo.
- Conocimientos propios sobre la base de datos a manejar.

2.2.1.1.2. Debilidades

- La información proporcionada por DEPPA es complicada de interpretar.
- Falta de conocimiento sobre la estructuración real del organigrama de una unidad.
- No se cuenta con un ambiente de pruebas por parte de DEPPA.

2.2.1.2. Análisis externo

Consiste en identificar todos los factores clave del proyecto, en especial los que son incontrolables por la persona que está llevando a cabo la solución y que influye directamente en el desarrollo.

2.2.1.2.1. Oportunidades

- Facilidad de integración debido al control de versiones.
- El departamento de procesamiento de datos ya cuenta con infraestructura por lo que se facilita el despliegue.

2.2.1.2.2. Amenazas

- Poca eficiencia de la arquitectura con la que cuenta actualmente el sistema de control académico web.
- No contar con alta disponibilidad por parte de DEPPA.
- Requerimientos no establecidos desde el inicio del proyecto.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

Con base en el planteamiento del problema y solución anterior, es necesario que el módulo sea desarrollado dentro del Sistema de Control Académico Web el cual se encuentra operativo y en producción. El sistema está alojado en un servidor Linux con distribución Debian Jessie haciendo uso de un servidor web Apache. El sistema actualmente utiliza el *framework* Zend el cual está estructurado en PHP 5.0 como lenguaje de programación y MySQL como gestor de base de datos.

El *framework* Zend es una herramienta basada en la implementación de *Model-View-Controller* (MVC) la cual es utilizada para establecer una estructura a todo el funcionamiento del módulo que se va a desarrollar. Dentro de la parte de *Model* o Modelo se definen todas aquellas interacciones que tenga el sistema con la base de datos, como las consultas, inserciones y actualizaciones las cuales son necesarias para crear el ABC (Altas, Bajas y Cambios) del organigrama de una unidad académica. En la parte de *View* o Vista se define toda la parte visual de la página, como lo son la estructura de campos y botones necesarios para llevar a cabo el ABC.

En la parte de *Controller* o Controlador es en donde se lleva a cabo toda la lógica y programación correspondiente para obtener los datos recopilados de la vista y manipularlos para ser almacenados posteriormente dentro de la base de datos.

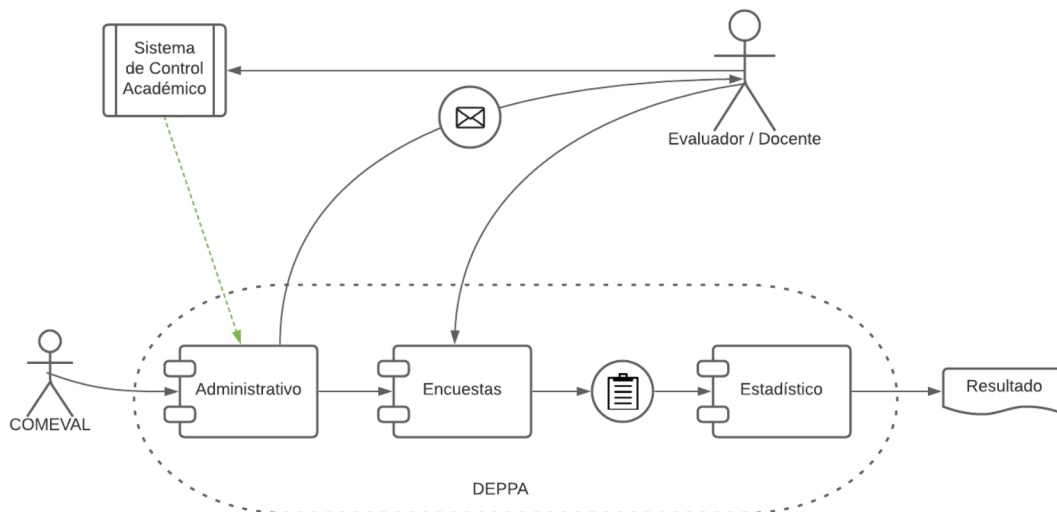
Para la parte de alerta o notificación después del inicio de sesión que le indica al usuario que tiene una evaluación pendiente de realizar se hará uso del lenguaje de programación JavaScript en conjunto con la librería JQuery para

mostrar un tipo de bloqueo de página que fuerce al usuario a realizar la evaluación para poder seguir utilizando el sistema.

2.3.1. Diagramas de funcionamiento

Para el desarrollo de la aplicación, como se menciona anteriormente, se hace uso de la tecnología con la que actualmente cuenta el Sistema de Control Académico Web. A continuación, se muestran los diferentes diagramas que ejemplifican cómo es y cómo será el proceso de evaluación de los docentes con respecto a sus superiores.

Figura 1. Diagrama de funcionamiento antes del desarrollo del módulo



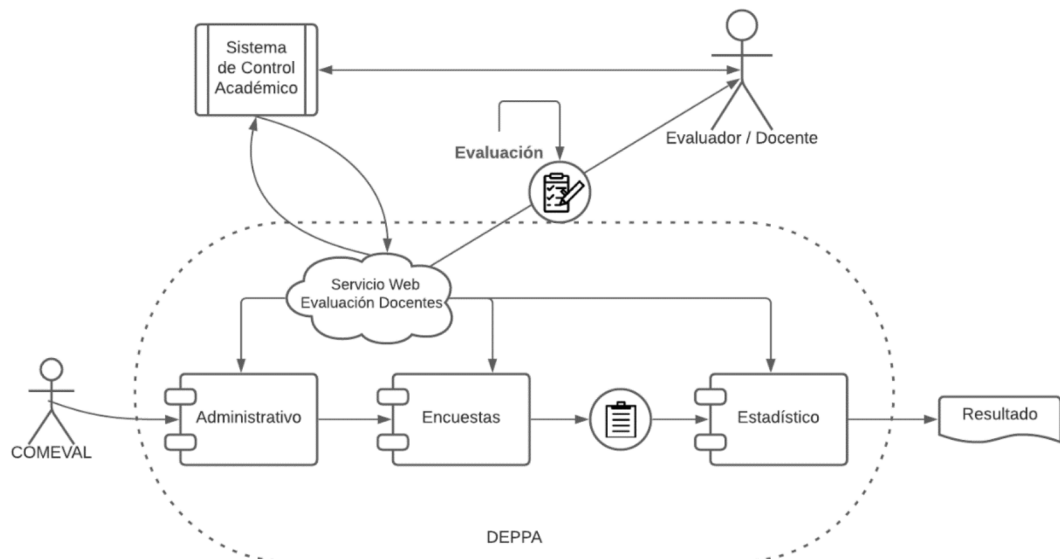
Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

En el diagrama anterior se puede observar que existía un medio en el que los docentes llevan a cabo las evaluaciones o encuestas y este era a través de un correo electrónico de tipo notificación. El problema que surge en este escenario es que un mensaje de correo electrónico no es una garantía para la

realización de la evaluación (qué es lo que se quiere lograr) y la interacción entre el sistema de control académico es muy poca y no se está aprovechando.

El objetivo es lograr realizar modificaciones a este escenario en tal punto de que los docentes, por medio del sistema de control académico web puedan ser notificados sobre estas evaluaciones que deben realizar.

Figura 2. Diagrama de funcionamiento propuesto



Fuente: elaboración propia, empleando Lucidchart.

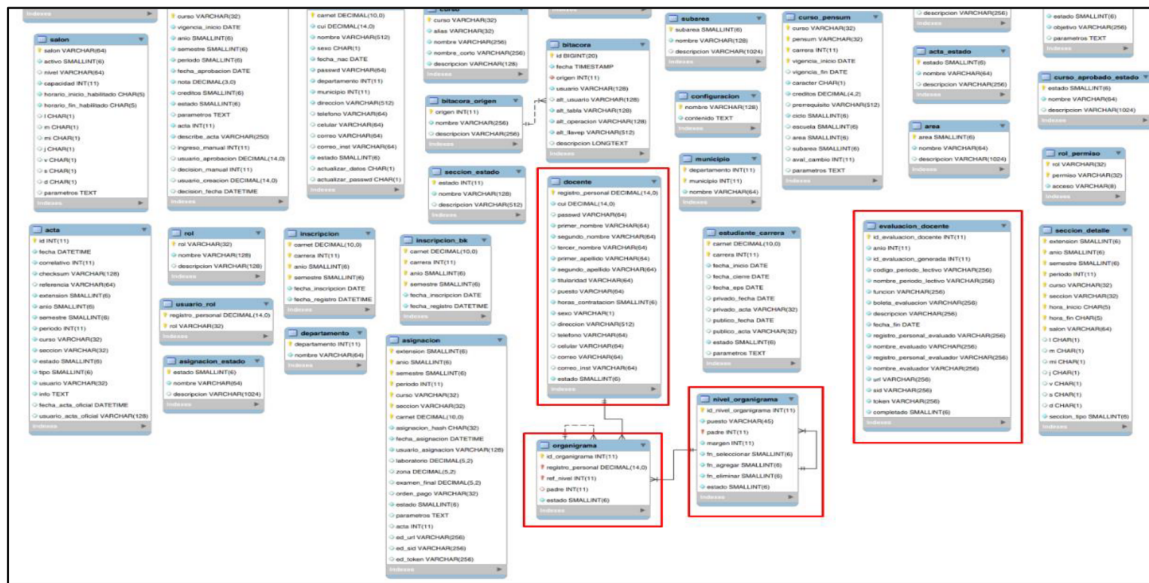
En el diagrama anterior se puede ver que a través de un servicio web realizado en DEPPA se puede consumir toda la información correspondiente a las evaluaciones tanto para docentes-jefes como docentes-estudiantes (útil para la reportería). Con esta arquitectura se lograría el cometido de poder notificar al docente a través del sistema de control académico web sobre sus evaluaciones pendientes para evitar así el envío por correo.

El servicio web es importante ya que dentro de él se llevan a cabo todas las validaciones y comunicaciones necesarias tanto para obtener los tokens o enlaces de las evaluaciones, así como obtener información relevante que será de utilidad para la reportería.

2.3.2. Vista de datos

El siguiente diagrama entidad-relación muestra todas las tablas que utiliza el Sistema de Control Académico Web y se remarca en un recuadro en rojo las tablas que fueron utilizadas para el módulo de evaluación docente.

Figura 3. Diagrama de base de datos



Fuente: elaboración propia, empleando MySQL Workbench versión 8.0.27.

2.4. Costos del proyecto

La siguiente tabla muestra los costos con los que el proyecto tendría una equivalencia directa en el mercado:

Tabla II. **Desglose de costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Analista	1 analista * 20 h/semana * 24 semanas	Q. 200,00 / hora	Q. 96 000,00
Desarrollador	1 desarrollador * 4 h/día * 130 días	Q. 250,00 / hora	Q. 130 000,00
Supervisor de la institución	1 supervisor * 2 h/mes * 6 meses	Q. 200,00 / hora	Q. 2 400,00
Asesor de la Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 2 h/mes * 6 meses	Q. 250,00 / hora	Q. 3 000,00
Internet	6 meses	Q. 300,00 / mes	Q. 1 800,00
Energía eléctrica	6 meses	Q. 800,00 / mes	Q. 4 800,00
Computadora personal	1 laptop	Q. 10 500,00	Q. 10 500,00
Mobiliario y equipo	Impresiones	Q. 500,00	Q. 500,00
Material de oficina	Papel, tinta	Q. 1 000,00	Q. 1 000,00
Administrador de base de datos	1 administrador * 2 h/semana * 24 semanas	Q. 200,00 / hora	Q. 3 600,00

Fuente: elaboración propia, empleando Word 365.

Total: Q. 253 600,00

2.5. Beneficios del proyecto

Al implementar ya sea un sistema completo o un módulo, como en este caso particular, lo que se busca es reducir tiempos de ejecución, así como una mejora en el flujo del proceso. En el 2019 distintas pruebas piloto que involucraban comunicación vía servicios web entre los sistemas de Control Académico Web y DEPPA se evidencio que era necesario contar con un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web, que permitiera la evaluación de docentes, por parte de coordinadores y jefaturas.

Con el presente módulo, este proceso se integrará a través de una interfaz con mantenimientos, para definir y actualizar la estructura jerárquica a la que deben asignarse las evaluaciones (y sus diferentes formularios), eliminando de esta manera la incertidumbre en la recepción del correo electrónico enviado manualmente por el personal de la COMEVAL -Comisión de Evaluación Docente- de cada unidad académica.

3. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La etapa de enseñanza aprendizaje hace la unión de las estrategias necesarias para que el usuario final pueda manipular de forma adecuada el software que se provee.

3.1. Capacitación propuesta

La etapa de capacitación se divide en una sola reunión para explicar al encargado del proyecto las funcionalidades del módulo que se integrará al sistema.

3.1.1. Capacitación por video llamada al asesor del proyecto

Se realizó una video llamada con el asesor del proyecto ya que él mismo es el encargado de los proyectos informáticos que se llevan a cabo en el Departamento de Procesamiento de Datos. Se mostró el funcionamiento de las funciones tanto para docente y administrativos del nuevo módulo integrado al Sistema de Control Académico Web. Adicionalmente se le brindó al asesor diferentes detalles técnicos para el correcto funcionamiento del módulo y como estaba integrada su comunicación para consumir los servicios propuestos desde DEPPA.

3.2. Material elaborado

El material que se entrega al finalizar el proyecto es:

3.2.1. Manual de usuario

El manual de usuario es un documento que especifica cómo funciona cada uno de los fragmentos que componen de forma global el módulo de evaluación docente y como se utiliza cada uno. Este manual está orientado al usuario final como por ejemplo el personal docente que hace uso del Sistema de Control Académico Web, así como también los usuarios administradores del mismo de tal forma que puedan identificar cada una de las partes y las operen de forma correcta.

3.2.2. Manual técnico

El manual técnico es un documento que explica la estructura del proyecto, incluyendo una descripción de lo que contiene cada carpeta agregada al proyecto y cuáles son los pasos por seguir si se desea agregar o modificar alguna funcionalidad. También, como parte del manual técnico se incluyen todos los pasos de las funciones más importantes, así como los parámetros que recibe y sus valores de respuesta. Toda explicación técnica sobre el código y la forma en la que fue trabajado se encuentra dentro de este documento.

CONCLUSIONES

1. Se desarrolló la interfaz que permite la construcción del organigrama para establecer la jerarquía de docentes de una unidad académica. En dicha interfaz se pueden seleccionar o cambiar docentes en los diferentes niveles, así como eliminarlos. Dicha interfaz cumple con los requisitos de validación de campos, así como de verificar que el organigrama sea construido correctamente.
2. Se desarrolló todo el código fuente necesario tanto del lado del Sistema de Control Académico Web como del lado de DEPPA. En dicha codificación se establecieron funciones para obtener evaluaciones, cambiar el estado de dichas evaluaciones y obtener información para construir los reportes.
3. Se desarrolló la funcionalidad de crear una notificación de tipo bloqueo que muestra todas las evaluaciones que tiene pendientes un docente de completar. Al final ya no se limitó a únicamente las de jefe inmediato superior si no que se muestran todas aquellas evaluaciones administrativas que maneja DEPPA.

RECOMENDACIONES

1. Leer la documentación que indica cómo funciona la construcción del organigrama y cómo a partir de una definición desde base de datos se puede establecer qué niveles pueden ser alterados y cuáles no para mantener el flujo correcto de la construcción del organigrama.
2. Gestionar el mantenimiento del módulo incorporado y de toda la plataforma que lo soporta.
3. Verificar que la nueva actualización no perjudique nada de las funcionalidades con las que actualmente se cuenta debido a que día a día los sistemas notifican que existen actualizaciones sobre el software sobre el cual está desarrollado el sistema.
4. Crear un portal de evaluación docente de forma independiente que valide las credenciales del SIIF para su inicio de sesión y mostrar en él todas aquellas evaluaciones docentes manejadas por DEPPA para evitar el tener que replicar este módulo en diferentes sistemas y que se unifique para mejorar su practicidad.

BIBLIOGRAFÍA

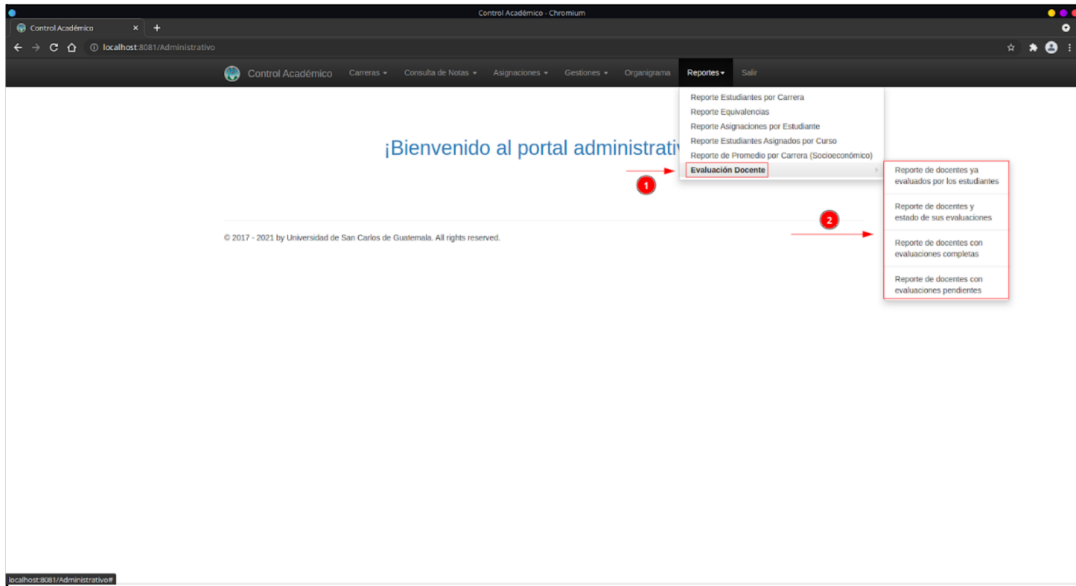
1. Dirección General Financiera, Universidad San Carlos de Guatemala. *Misión y Visión - Departamento de Procesamiento de Datos*. [En línea] <https://dpd.usac.edu.gt/index.php/mision-y-vision/>. [Consulta: octubre de 2020].
2. Dirección Proyectos. *El estándar de Dirección de Proyectos del PMI - EALDE*. [En línea] <https://www.ealde.es/metodologia-direccion-deproyectos-pmi/>. [Consulta: febrero de 2021].
3. LucidChart. *Qué es un organigrama*. [En línea] <https://lucidchart.com/pages/es/que-es-un-organigrama>. [Consulta: febrero de 2021].
4. MENDIZÁBAL BURASTERO, Rodrigo y OLIVA, Pedro Rogelio. *Actualización del Manual de Organización, Departamento de Procesamiento de Datos*. [En línea] <https://dpd.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2021/09/Actualizacion-Manual-Organizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>. [Consulta: octubre de 2020].
5. Soluciones, CTI. *Cómo la normalización y enriquecimiento de la base de datos ayuda a tu empresa*. [En línea] <https://www.ctisoluciones.com/blog/normalizacion-base-de-datos>. [Consulta: julio de 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. Capturas de pantalla



Continuación apéndice 1.



Reporte de docentes ya evaluados por sus estudiantes

Show 10 entries

Nombre unidad	Código de curso	Nombre del curso	Sección	Registro de personal	Nombre del docente	No. de Boleta	Alumnos asignados	Evaluaciones emitidas	Evaluaciones completadas
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	01521	Evaluación del Aprendizaje	U	20081144	Licasta Rosalba Barrientos Hernández	00	0	3	3
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	01731	Relaciones Humanas	U	20190307	Otto René Escobar González	00	0	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	01732	Administración Pública	U	20120165	Edger Leonel Jacinto López	00	0	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	01733	Práctica Administrativa	U	20120119	Juan Gualberto Mozatigos Gramajo	00	0	2	2

Continuación apéndice 1.

Control Académico - Chromium

Reporte de docentes y estado de sus evaluaciones

Show 10 entries Search:

Nombre unidad	Puesto	No. de Boleta	Tipo de evaluación	Registro de personal	Nombre	Evaluaciones emitidas	Evaluaciones completadas
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Dirección del CUNBAV	20	Autoevaluación	20181115	Julio Amikar Ismael Argueta	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Dirección del CUNBAV	21	Jefe inmediato	20181115	Julio Amikar Ismael Argueta	4	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación Académica	18	Autoevaluación	20181138	Elmer Ronaldo Juárez Chavarria	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación Académica	19	Jefe inmediato	20181138	Elmer Ronaldo Juárez Chavarria	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Administración de Empresas	15	Personal bajo su cargo	20110412	Benjamín Ascencio Velz	13	13
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Administración de Empresas	16	Autoevaluación	20110412	Benjamín Ascencio Velz	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Administración de Empresas	17	Jefe inmediato	20110412	Benjamín Ascencio Velz	1	1
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario	15	Personal bajo su cargo	20190301	Henry Giovanni Alay Lima	13	11
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Ciencias	16	Autoevaluación	20190301	Henry Giovanni	1	1

Control Académico - Chromium

Reporte de docentes con evaluaciones completas (Estudiantil y Administrativa)

Show 10 entries Search:

Nombre unidad	Puesto	Registro de personal	Nombre del docente	Información de evaluaciones																				
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación Académica	20181138	Elmer Ronaldo Juárez Chavarria	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas</th> <th>Completadas</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autoevaluación</td> <td>18</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>Jefe inmediato</td> <td>19</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Completado</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas	Completadas	Estado	Autoevaluación	18	1	1	Completado	Jefe inmediato	19	1	1	Completado					
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas	Completadas	Estado																				
Autoevaluación	18	1	1	Completado																				
Jefe inmediato	19	1	1	Completado																				
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas - U	20210362	Evelyn Xiomara Campos Sandoval	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas</th> <th>Completadas</th> <th>Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Autoevaluación</td> <td>13</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>Jefe inmediato</td> <td>14</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>Completado</td> </tr> <tr> <td>049992 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas</td> <td>12</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>Completado</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas	Completadas	Estado	Autoevaluación	13	1	1	Completado	Jefe inmediato	14	1	1	Completado	049992 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas	12	3	3	Completado
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas	Completadas	Estado																				
Autoevaluación	13	1	1	Completado																				
Jefe inmediato	14	1	1	Completado																				
049992 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas	12	3	3	Completado																				

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

© 2017 - 2021 by Universidad de San Carlos de Guatemala. All rights reserved.

Continuación apéndice 1.

Control Académico - Chromium

localhost:5081/Evaldoc/docentes/EvaluacionesPendientes

Control Académico Carreras Consultas de Notas Asignaciones Gestiones Organigrama Reportes Salir

Reporte de docentes con evaluaciones pendientes (Estudiantil y Administrativa)

Show 10 entries Search:

Nombre unidad	Puesto	Registro de personal	Nombre del docente	Información de evaluaciones												
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Dirección del CUNBAV	20181115	Julio Amílcar Ismael Argueta	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas Completadas Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jefe inmediato</td> <td>21</td> <td>4 1</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado	Jefe inmediato	21	4 1						
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado														
Jefe inmediato	21	4 1														
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Administración de Empresas	20110412	Benjamin Ascencio Veliz	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas Completadas Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>04207 - Socioeconomía General</td> <td>00 30</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>04220 - Legislación Aplicada a la Empresa</td> <td>00 5</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>049991 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas</td> <td>12 2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado	04207 - Socioeconomía General	00 30	8	04220 - Legislación Aplicada a la Empresa	00 5	2	049991 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas	12 2	1
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado														
04207 - Socioeconomía General	00 30	8														
04220 - Legislación Aplicada a la Empresa	00 5	2														
049991 - Revisor de Trabajos de Graduación Administración de Empresas	12 2	1														
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario	20190301	Henry Giovanni Alay Lima	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas Completadas Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personal bajo su cargo</td> <td>15 13</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>03224 - Derecho Laboral I</td> <td>00 8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>03244 - Derecho Internacional Público I</td> <td>00 29</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado	Personal bajo su cargo	15 13	11	03224 - Derecho Laboral I	00 8	4	03244 - Derecho Internacional Público I	00 29	7
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado														
Personal bajo su cargo	15 13	11														
03224 - Derecho Laboral I	00 8	4														
03244 - Derecho Internacional Público I	00 29	7														
CUNBAV - Centro Universitario de Baja Verapaz	Coordinación de Carrera Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola	20191673	Fredy Haroldo Milán	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Evaluación correspondiente a:</th> <th>No. de Boleta</th> <th>Emitidas Completadas Estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Personal bajo su cargo</td> <td>15 12</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>05999 - Ejercicio Profesional Supervisado Agropecuario</td> <td>09 8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado	Personal bajo su cargo	15 12	11	05999 - Ejercicio Profesional Supervisado Agropecuario	09 8	5			
Evaluación correspondiente a:	No. de Boleta	Emitidas Completadas Estado														
Personal bajo su cargo	15 12	11														
05999 - Ejercicio Profesional Supervisado Agropecuario	09 8	5														

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo PMI – Etapa de Inicio – Acta de Constitución del Proyecto**

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

<p>Fecha: 04 de febrero del 2021</p>	<p>Nombre del Proyecto: Desarrollo de un módulo encargado de automatizar el proceso de evaluación del jefe inmediato superior de los docentes registrados dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala</p>
<p>Justificación Tanto para la USAC como para cualquier organización alrededor del mundo es importante monitorear constantemente el rendimiento de sus empleados. Una evaluación de desempeño es la revisión del trabajo que realiza la fuerza laboral de una organización para conocer la calidad de sus actividades. Estas evaluaciones son importantes para la universidad ya que con ellas les permite a los altos mandos identificar y discutir las áreas en las que se puede mejorar el desempeño de un empleado, así como también para reforzar o aclarar expectativas que se tienen y que pueden o no estarse cumpliendo. Es por ello por lo que al automatizar este proceso que se venía realizando por medio de boletas en papel, correos electrónicos, etc., se le pueda dar la importancia que realmente tiene que es el de mejorar todos los procesos con los que se cuenta actualmente para que tanto la universidad como los docentes y estudiantes puedan ver mejorías en las áreas en las que desempeñan sus labores.</p>	
<p>Objetivos estratégicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una interfaz que permita la construcción de un organigrama para establecer la jerarquía, en base a una unidad académica, de los docentes y sus superiores. • Codificar la comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y el servicio web de DEPPA para obtener los URL correspondientes de una evaluación docente basado en el organigrama. • Desarrollar una notificación, que bloquee la navegación en el sistema, para informar y forzar al usuario a que realice la evaluación de su jefe inmediato superior. 	<p>Criterios de éxito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar de forma correcta la construcción de un organigrama ya que es la base fundamental para obtener las diferentes evaluaciones que un docente deba realizar. • Garantizar la correcta conexión con los servicios de DEPPA para así obtener los tokens de las evaluaciones cuando esté activo el periodo de evaluación docente. • Mostrar, durante el periodo de evaluación docente, la notificación que indica las evaluaciones pendientes de realizar a los docentes logueado dentro del Sistema de Control Académico Web siempre y cuando exista alguna.

Continuación apéndice 2.

Breve descripción del proyecto

Haciendo uso de la infraestructura, recursos y tecnologías que actualmente se manejan dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos se plantea desarrollar e implementar un módulo dentro de este sistema en el cual se puedan ejecutar acciones como altas, bajas y cambios con respecto al organigrama de las diferentes unidades académicas registradas en el sistema.

Para el correcto desarrollo del módulo anterior es necesario crear, dentro de la base de datos, la estructura y relaciones necesarias para poder manejar la jerarquía del organigrama de cada unidad académica. Esto es de vital importancia ya que en base a ello se pueden modificar de una forma más fácil los cambios que vaya presentando el organigrama y así facilitar la obtención de la información al momento de la comunicación con el servicio web de DEPPA.

Una vez obtenida la información por parte de los docentes y sus superiores se debe realizar la comunicación con el servicio web de DEPPA para poder obtener el URL que lo llevará a la evaluación. Se aprovechará el uso del Sistema de Control Académico Web por parte del docente para forzarlo desde el inicio de sesión a realizar la evaluación en caso de que esté pendiente. Esto se llevará a cabo por medio de algún tipo de bloqueo de página que sea agradable al usuario para establecer un recordatorio sobre esta evaluación.

Principales interesados

- Departamento de Procesamiento de Datos -DPD- de la Universidad San Carlos de Guatemala.
- Departamento de Promoción y Evaluación del Personal Académico -DEPPA- de la Universidad San Carlos de Guatemala.
- Docentes que laboran dentro de la Universidad San Carlos de Guatemala en las diferentes unidades académicas que gestiona el DPD.

Requisitos generales y restricciones

- Contar con acceso completo al código fuente del Sistema de Control Académico Web manejado por el Departamento de Procesamiento de Datos.
- Contar con acceso completo a la base de datos de la cual se alimenta el Sistema de Control Académico Web.
- Contar con acceso parcial o completo al código fuente de los servicios web prestados por DEPPA para la correcta obtención de información tanto para las evaluaciones como para la reportería correspondiente.
- El proceso de notificación a docentes sobre las evaluaciones debe realizarse únicamente durante el periodo de evaluación docente.

Continuación apéndice 2.

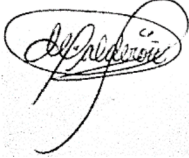
Riesgos principales

- Para garantizar la comunicación con los servicios de DEPPA en determinado momento es necesario que para ese entonces dichos servicios se encuentren disponibles.
- Dentro del código fuente de la interfaz para el desarrollo de los organigramas se hacen uso de librerías que necesitan de una conexión a internet estable para cargar todos sus componentes.

Cronograma de hitos principales

No.	Hito	Horas	Fecha inicio	Fecha final
1	Configuración del ambiente de desarrollo	12 horas	08/02/2021	10/02/2021
2	Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos	40 horas	11/02/2021	24/02/2021
3	Módulo para definición del organigrama	144 horas	25/02/2021	19/04/2021
4	Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y los servicios web de DEPPA	32 horas	20/04/2021	29/04/2021
5	Notificación en página principal del sistema	36 horas	30/04/2021	12/05/2021
6	Reportería informativa sobre las evaluaciones docentes	160 horas	13/05/2021	09/07/2021
7	Integración del desarrollo a el código de producción y gestión de pruebas	26 horas	12/07/2021	19/07/2021
8	Manuales	56 horas	20/07/2021	09/08/2021
9	Capacitación al personal correspondiente a cargo de manejar la parte administrativa del Sistema de Control Académico Web	8 horas	10/08/2021	11/08/2021

Continuación apéndice 2.

<p>Director del Proyecto</p> <p>Rodrigo Mendizábal Burastero</p>	<p>Nivel de autoridad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Acceder a la información del cliente y negociar cambios</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Programar reuniones del proyecto con los gerentes funcionales</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aprobar el presupuesto del proyecto y sus modificaciones</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Negociar con los gerentes funcionales los miembros del equipo</p> <p>Otro:</p>
<p>Patrocinador</p> <p>Marvin José Calderón García</p>	<p>Firma del patrocinador</p> 

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo
PMI – Etapa de Planificación – Enunciado del alcance del
proyecto**

Nombre del Proyecto: Desarrollo de un módulo encargado de automatizar el proceso de evaluación del jefe inmediato superior de los docentes registrados dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala
Preparado por: Marvin José Calderón García
Fecha: 08 de marzo del 2021

Continuación apéndice 3.

Descripción del Proyecto:	<p>Haciendo uso de la infraestructura, recursos y tecnologías que actualmente se manejan dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos se plantea desarrollar e implementar un módulo dentro de este sistema en el cual se puedan ejecutar acciones como altas, bajas y cambios con respecto al organigrama de las diferentes unidades académicas registradas en el sistema.</p> <p>Para el correcto desarrollo del módulo anterior es necesario crear, dentro de la base de datos, la estructura y relaciones necesarias para poder manejar la jerarquía del organigrama de cada unidad académica. Esto es de vital importancia ya que en base a ello se pueden modificar de una forma más fácil los cambios que vaya presentando el organigrama y así facilitar la obtención de la información al momento de la comunicación con el servicio web de DEPPA.</p> <p>Una vez obtenida la información por parte de los docentes y sus superiores se debe realizar la comunicación con el servicio web de DEPPA para poder obtener el URL que lo llevará a la evaluación. Se aprovechará el uso del Sistema de Control Académico Web por parte del docente para forzarlo desde el inicio de sesión a realizar la evaluación en caso de que esté pendiente. Esto se llevará a cabo por medio de algún tipo de bloqueo de página que sea agradable al usuario para establecer un recordatorio sobre esta evaluación.</p>
----------------------------------	--

Continuación apéndice 3.

<p>Justificación del Proyecto:</p>	<p>Tanto para la USAC como para cualquier organización alrededor del mundo es importante monitorear constantemente el rendimiento de sus empleados. Una evaluación de desempeño es la revisión del trabajo que realiza la fuerza laboral de una organización para conocer la calidad de sus actividades. Estas evaluaciones son importantes para la universidad ya que con ellas les permite a los altos mandos identificar y discutir las áreas en las que se puede mejorar el desempeño de un empleado, así como también para reforzar o aclarar expectativas que se tienen y que pueden o no estarse cumpliendo. Es por ello por lo que al automatizar este proceso que se venía realizando por medio de boletas en papel, correos electrónicos, etc., se le pueda dar la importancia que realmente tiene que es el de mejorar todos los procesos con los que se cuenta actualmente para que tanto la universidad como los docentes y estudiantes puedan ver mejorías en las áreas en las que desempeñan sus labores.</p>
---	--

<p>OBJETIVOS DEL PROYECTO</p>	
<p>Objetivos de Costos</p>	<p>Al ser un proyecto vinculado al Ejercicio Profesional Supervisado - EPS- hace alusión a ser un trabajo que contribuye a la solución de una problemática que ayudará a mejorar la calidad de un proceso que se lleva a cabo actualmente dentro de la universidad con el fin de prestar un servicio a la sociedad sin fines de lucro. Sin embargo, existe un presupuesto que hace referencia a lo que conllevaría de forma económica este proyecto y cuyo objetivo es adaptarse y cumplir con el tiempo de contrato del EPS (6 meses).</p>
<p>Objetivos de la Programación</p>	<p>El principal objetivo es continuar con la línea de trabajo con la que cuenta actualmente el Sistema de Control Académico Web haciendo uso de los mismos recursos y tecnologías para así garantizar que el módulo a desarrollar congenie de forma correcta con el resto de los procesos que actualmente realiza.</p>

Continuación apéndice 3.

Medidas de calidad	<p>Las medidas de calidad del proyecto están dadas por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de la funcionalidad requerida haciendo uso de los recursos proporcionados. • Aceptabilidad por parte de los interesados. • Supervisión del correcto funcionamiento a través de pruebas piloto planificadas dentro del cronograma de actividades.
---------------------------	---

ENTREGABLES DEL PROYECTO	
Entregable A	Módulo para definición del organigrama
Entregable B	Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos
Entregable C	Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y el servicio web proporcionado por DEPPA
Entregable D	Notificación en página principal del sistema
Entregable E	Reportería informativa sobre las evaluaciones docentes
Entregable F	Manuales
Exclusiones Conocidas:	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez implementado el módulo todo soporte será cubierto por los encargados del Departamento de Procesamiento de Datos. • No se le dará mantenimiento al módulo una vez sea implementado. • El módulo no integrará ninguna otra evaluación que el docente deba realizar que no sea la que corresponde a evaluar a su jefe inmediato superior.

Continuación apéndice 3.

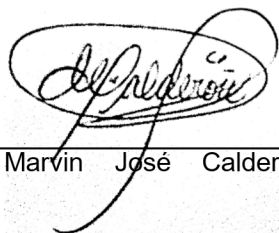
<p>Criterios de aceptación:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Todo usuario administrador dentro del Sistema de Control Académico Web debe ser capaz de poder encontrar la opción de Módulo de Evaluación Docente dentro de su menú principal. • Todo usuario administrador dentro del Sistema de Control Académico Web debe poder crear un organigrama para una unidad académica. • Todo usuario administrador dentro del Sistema de Control Académico Web debe poder agregar, cambiar o eliminar docentes dentro de la jerarquía del organigrama. • Todo usuario docente dentro del Sistema de Control Académico Web debe ser capaz de observar una notificación en donde se le indique las evaluaciones pendientes de realizar siempre y cuando la facultad a la que pertenece se encuentre en un periodo de evaluación docente. • Todo usuario administrador dentro del Sistema de Control Académico Web debe ser capaz de poder encontrar la opción de Reportería de Evaluación Docente dentro de su menú de Reportes. • Todo usuario administrador dentro del Sistema de Control Académico Web debe ser capaz de poder visualizar los reportes correspondientes al módulo de evaluación docente.
<p>Organización inicial del proyecto:</p>	<p>Una vez establecidos los tiempos de todas las actividades que conllevan el proyecto se iniciará con el desarrollo de estas y se reportará de forma verbal o escrita a los asesores encargados de velar por el cumplimiento del proyecto.</p>
<p>Recursos:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Humano: el cual será llevado a cabo por parte del estudiante de EPS encargado de desarrollar el módulo. • Técnico: el cual conlleva el conocimiento y la comprensión de las tecnologías en las cuales se va a desarrollar el proyecto.

Continuación apéndice 3.

<p>Gerencia del cambio:</p>	<p><i>Al implementar ya sea un sistema completo o un módulo, como en este caso particular, lo que se busca es reducir tiempos de ejecución, así como una mejora en el flujo del proceso. En el año 2019 distintas pruebas piloto que involucraban comunicación vía servicios web entre los sistemas de Control Académico Web y DEPPA se evidencio que era necesario contar con un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web, que permitiera la evaluación de docentes, por parte de coordinadores y jefaturas. Con el presente módulo, este proceso se integrará a través de una interfaz con mantenimientos, para definir y actualizar la estructura jerárquica a la que deben asignarse las evaluaciones (y sus diferentes formularios), eliminando de esta manera la incertidumbre en la recepción del correo electrónico enviado manualmente por el personal de la COMEVAL -Comisión de Evaluación Docente- de cada unidad académica.</i></p>
<p>Supuestos, Restricciones, Riesgos:</p>	<p>SUPUESTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de desarrollo: el proyecto se desarrollará durante 6 meses. Cada semana laboral o de trabajo consta de 5 días con una duración de 4 horas cada uno. • Infraestructura: toda la configuración para la integración e implementación del módulo será proveída por el Departamento de Procesamiento de Datos. • Estructura del desarrollo y su funcionamiento: el lenguaje que se utilizará será PHP haciendo uso del framework Zend y MySQL para el manejo de base de datos. Estos ya son manejados actualmente dentro del Sistema de Control Académico Web. <p>RESTRICCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restricción de tiempo: cada una de las tareas por realizar para este proyecto cuenta con sus tiempos de realización. • Restricción de alcance: cada una de las tareas que componen el proyecto tienen fechas de inicio y de finalización.

Continuación apéndice 3.

RIESGOS:		
Riesgo	Nivel (Alto/Medio/Bajo)	Plan de acción
Falta de requerimientos y necesidades	Alto	Realizar diversas reuniones para llegar a un acuerdo sin que se vea demasiado afectado el tiempo.
Incumplimiento de fechas en el cronograma establecido	Medio	Volver a planificar y dedicar más horas para compensar el trabajo.
Información incongruente que afecte la toma de decisiones durante el desarrollo	Bajo	Realizar una reunión con el asesor del proyecto para esclarecer las dudas.
Infraestructura no lista para despliegue	Medio	Notificar y solicitar con tiempo el espacio para poder realizar la migración de la información.

Firmas:	Director del proyecto:	Iniciador y/o Patrocinador:
		
	Nombre: Rodrigo Mendizábal Burastero	Nombre: Marvin José Calderón García

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo PMI – Etapa de planificación – Cronograma del proyecto**

0. Nombre del Proyecto: Desarrollo de un módulo encargado de automatizar el proceso de evaluación del jefe inmediato superior de los docentes registrados dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala			
INICIO:	08 de febrero del 2021	FIN:	11 de agosto del 2021

No.	Tareas	Horas	Fecha inicio	Fecha final
1	Ambiente de desarrollo	12.00 hrs	08/2/2021	10/2/2021
1.1	Instalación de servidor HTTP	1.00 hrs		
1.1.1	Descargar Apache (misma versión de SCAW)	20 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.1.2	Comprobación de instalación	15 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.1.3	Configuración de Apache HTTP Server	25 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.2	Instalación de servidor de base de datos	1.00 hrs		
1.2.1	Descargar MySQL (misma versión de SCAW)	15 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.2.2	Comprobación de instalación	15 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.2.3	Configuración de MySQL	15 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.2.4	Conexión de MySQL desde MySQL Workbench	15 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.3	Instalación de lenguaje de programación	1.00 hrs		

Continuación apéndice 4.

1.3.1	Descargar e instalar Visual C++ Redistributable for Visual Studio 2015	5 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.3.2	Descargar PHP (misma versión de SCAW)	10 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.3.3	Comprobación de instalación	20 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.3.4	Configuración de archivo php.ini	20 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.3.5	Configuración de variables de entorno	5 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.5	<i>Instalación del framework del sistema</i>	1.00 hrs		
1.5.1	Descargar Composer para Windows	10 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.5.2	Modificar php.ini en base a instalación de Composer	10 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.5.3	Comprobación de instalación de Composer	10 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.5.4	Descargar Zend Framework a través de Composer	10 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.5.5	Comprobación de instalación de Zend Framework	20 mins	8/2/2021	8/2/2021
1.4	<i>Instalación de sistema de control de versiones</i>	0.50 hrs		
1.4.1	Descargar Git	5 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.4.2	Comprobación de instalación de Git	10 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.4.3	Descargar Git-Kraken para administración gráfica del repositorio	10 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.4.4	Comprobación de instalación de Git-Kraken	5 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.6	<i>Instalación de un servicio web temporal (simulador del servicio web de DEPPA)</i>	1.00 hrs		
1.6.1	Descargar NodeJS para Windows	10 mins	9/2/2021	9/2/2021

Continuación apéndice 4.

1.6.2	Comprobación de instalación de NodeJS	10 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.6.3	Comprobación de instalación del manejador de paquetes de NodeJS (npm)	10 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.6.4	Instalar Framework Express a través de npm	5 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.6.5	Crear servicio web usando Express	25 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.7	<i>Importación o conexión de estructura de base de datos del sistema de control académico web de forma local</i>	1.00 hrs		
1.7.1	Obtener DUMP de base de datos del SCAW en archivo con formato .sql	15 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.7.2	Carga de base de datos local con el DUMP	30 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.7.3	Obtener credenciales para conexión con base de datos de prueba	15 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.8	<i>Levantado de sistema de control académico web de forma local</i>	2.00 hrs		
1.8.1	Obtener URL del repositorio del SCAW	45 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.8.2	Clonar repositorio donde se aloja SCAW	15 mins	9/2/2021	9/2/2021
1.8.3	Configuración de URL's para funcionamiento local	60 mins	9/2/2021	10/2/2021
1.9	<i>Configuración de base de datos local en sistema de control académico web local</i>	1.00 hrs		
1.9.1	Configuración de credenciales de base de datos dentro del framework	60 mins	10/2/2021	10/2/2021

Continuación apéndice 4.

1.1	<i>Pruebas de funcionamiento de todas las actividades del sistema de control académico web</i>	1.00 hrs		
1.10.1	Verificación de funcionamiento a normalidad de página principal	20 mins	10/2/2021	10/2/2021
1.10.2	Verificación de funcionamiento del proceso de inicio de sesión (como personal de control académico)	20 mins	10/2/2021	10/2/2021
1.10.3	Verificación de funcionamiento del proceso de inicio de sesión (como docente)	20 mins	10/2/2021	10/2/2021
1.11	<i>Pruebas de funcionamiento del servicio web temporal (simulador del servicio web de DEPPA)</i>	1.50 hrs		
1.11.1	Verificación de la comunicación entre SCAW y el servicio web	30 mins	10/2/2021	10/2/2021
1.11.2	Verificación de envío de datos en formato JSON (SCAW - DEPPA)	30 mins	10/2/2021	10/2/2021
1.11.3	Verificación de recibimiento de datos en formato JSON (DEPPA - SCAW)	30 mins	10/2/2021	10/2/2021
2	<i>Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos</i>	40.00 hrs	11/2/2021	24/2/2021
2.1	<i>Identificación y comprensión del funcionamiento actual de la base de datos</i>	4.00 hrs		
2.1.1	Identificación de tablas que aloja la información de los usuarios (docentes)	40 mins	11/2/2021	11/2/2021
2.1.2	Identificación de relaciones dentro de las tablas de la información de los usuarios (docentes)	80 mins	11/2/2021	11/2/2021
2.1.3	Identificación de tabla que maneja la información de roles de los usuarios	40 mins	11/2/2021	11/2/2021

Continuación apéndice 4.

2.1.4	Identificación de tablas que se verán involucradas en la adecuación de la jerarquía	80 mins	11/2/2021	11/2/2021
2.2	<i>Adaptación de jerarquía utilizando una relación maestro-detalle en la tabla identificada</i>	8.00 hrs		
2.2.1	Creación de tabla que representa el maestro-detalle	120 mins	12/2/2021	12/2/2021
2.2.2	Establecimiento de relación entre maestro-detalle y tabla de usuarios (docentes) que representa al padre (jefe)	120 mins	12/2/2021	12/2/2021
2.2.3	Establecimiento de relación entre maestro-detalle y tabla de usuarios (docentes) que representa al hijo (docente)	120 mins	15/2/2021	15/2/2021
2.2.4	Pruebas de inserción y actualización de datos ante las modificaciones	120 mins	15/2/2021	15/2/2021
2.3	<i>Adecuación para manejo de jefes inmediatos para docentes dentro de múltiples carreras</i>	6.00 hrs		
2.3.1	Implementación de un campo(s) en tabla maestro-detalle que maneje la relación entre docente-carrera	80 mins	16/2/2021	16/2/2021
2.3.2	Pruebas de inserción y actualización de datos ante las modificaciones	160 mins	16/2/2021	16/2/2021
2.3.3	Definición de reglas de integridad a través de la definición del campo(s)	120 mins	17/2/2021	17/2/2021
2.4	<i>Validación sobre si un docente completó la evaluación</i>	6.00 hrs		
2.4.1	Implementación de un campo en tabla maestro-detalle que maneje si la evaluación docente fue realizada o no	80 mins	17/2/2021	17/2/2021

Continuación apéndice 4.

2.4.2	Pruebas de inserción y actualización de datos ante las modificaciones	160 mins	17/2/2021	18/2/2021
2.4.3	Definición de reglas de integridad a través de la definición del campo(s)	120 mins	18/2/2021	18/2/2021
2.5	<i>Normalización a las tablas creadas</i>	4.00 hrs		
2.5.1	Aplicación y verificación de primera forma normal	80 mins	19/2/2021	19/2/2021
2.5.2	Aplicación y verificación de segunda forma normal	80 mins	19/2/2021	19/2/2021
2.5.3	Aplicación y verificación de tercera forma normal	80 mins	19/2/2021	19/2/2021
2.6	<i>Roles del organigrama dentro de la base de datos</i>	12.00 hrs		
2.6.1	Definición de tabla que alojará la información de los roles	80 mins	22/2/2021	22/2/2021
2.6.2	Establecimiento de campos que definen la tabla de roles	120 mins	22/2/2021	22/2/2021
2.6.3	Establecimiento de relación entre maestro-detalle y esta tabla para rol del padre	120 mins	22/2/2021	23/2/2021
2.6.4	Establecimiento de relación entre maestro-detalle y esta tabla para rol del hijo	120 mins	23/2/2021	23/2/2021
2.6.5	Pruebas de inserción y actualización de datos ante las modificaciones	160 mins	23/2/2021	24/2/2021
2.6.6	Definición de reglas de integridad a través de la definición del campo(s)	120 mins	24/2/2021	24/2/2021
3	Módulo para definición del organigrama	144.00 hrs	25/2/2021	19/4/2021
3.1	<i>Adecuación de posibles headers y footers que maneje actualmente el SCAW</i>	4.00 hrs		

Continuación apéndice 4.

3.1.1	Agregado de librerías dentro del header del HTML necesarias para funcionamiento	120 mins	25/2/2021	25/2/2021
3.1.2	Agregación de fragmento de HTML del header a archivo de vista del módulo	60 mins	25/2/2021	25/2/2021
3.1.3	Agregación de fragmento de HTML del footer a archivo de vista del módulo	60 mins	25/2/2021	25/2/2021
3.2	<i>Definición de aspecto visual del módulo</i>	36.00 hrs		
3.2.1	Desarrollo de código HTML cuando se intenta acceder con un usuario no permitido (404 Not Found)	240 mins	26/2/2021	26/2/2021
3.2.2	Desarrollo de código HTML para mostrar la lista de carreras	240 mins	1/3/2021	1/3/2021
3.2.3	Desarrollo de código HTML para mostrar el organigrama de forma gráfica	660 mins	2/3/2021	4/3/2021
3.2.4	Desarrollo de hoja de estilos (CSS) para el organigrama gráfico	240 mins	4/3/2021	5/3/2021
3.2.5	Desarrollo de código HTML que genere un elemento para dar de baja un usuario del organigrama	260 mins	5/3/2021	8/3/2021
3.2.6	Desarrollo de código HTML que genere un elemento para dar de alta un usuario dependiendo el nivel	260 mins	8/3/2021	9/3/2021
3.2.7	Desarrollo de código HTML que genere un elemento que muestre el listado de usuarios al momento de dar un alta	260 mins	9/3/2021	10/3/2021
3.3	<i>Fragmentos asíncronos de JavaScript para llenado de información visual</i>	40.00 hrs		

Continuación apéndice 4.

3.3.1	Desarrollo de código JS para obtener información de lista de carreras	240 mins	11/3/2021	11/3/2021
3.3.2	Desarrollo de código JS para cargar información de lista de carreras a elemento visual	240 mins	12/3/2021	12/3/2021
3.3.3	Desarrollo de código JS para obtener toda la información de un organigrama definido	480 mins	15/3/2021	16/3/2021
3.3.4	Desarrollo de código JS para construir el organigrama en base a la información	480 mins	17/3/2021	18/3/2021
3.3.5	Desarrollo de código JS para obtener información de los usuarios al momento de dar un alta	240 mins	19/3/2021	19/3/2021
3.3.6	Desarrollo de código JS para cargar información de los usuarios al momento de dar un alta	240 mins	22/3/2021	22/3/2021
3.3.7	Desarrollo de código JS para mostrar el usuario agregado dentro del organigrama gráfico	240 mins	24/3/2021	24/3/2021
3.3.8	Desarrollo de código JS para quitar un usuario cuando es dado de baja	240 mins	25/3/2021	25/3/2021
3.4	<i>Definición de controladores del módulo</i>	32.00 hrs		
3.4.1	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información de las carreras	240 mins	26/3/2021	26/3/2021
3.4.2	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información de un organigrama definido	480 mins	29/3/2021	30/3/2021

Continuación apéndice 4.

3.4.3	Desarrollo de función encargada de recibir la petición de alta de un usuario dentro del organigrama y devolver los usuarios disponibles	240 mins	31/3/2021	31/3/2021
3.4.4	Desarrollo de función encargada de recibir y aplicar los cambios de la petición de baja de un usuario dentro del organigrama	240 mins	1/4/2021	1/4/2021
3.4.5	Desarrollo de función encargada de recibir y aplicar la estructura final del organigrama para guardar los cambios en base de datos	480 mins	2/4/2021	5/4/2021
3.4.6	Desarrollo de función encargada de devolver las evaluaciones docentes pendientes de un usuario	240 mins	6/4/2021	6/4/2021
3.5	<i>Definición de modelos del módulo</i>	24.00 hrs		
3.5.1	Desarrollo de queries para inserción de información definida dentro del organigrama (alta)	240 mins	7/4/2021	7/4/2021
3.5.2	Desarrollo de queries para actualización de información definida dentro del organigrama (cambios)	240 mins	8/4/2021	8/4/2021
3.5.3	Desarrollo de queries para cambio de estado de información definida dentro del organigrama (altas/bajas)	240 mins	9/4/2021	9/4/2021
3.5.4	Desarrollo de queries para obtener la información de la definición de un organigrama en base a una carrera	480 mins	12/4/2021	13/4/2021
3.5.5	Desarrollo de queries para cambio de estado cuando docente ya realizó evaluación	240 mins	14/4/2021	14/4/2021
3.6	<i>Definición de notificaciones dentro del módulo</i>	8.00 hrs		

Continuación apéndice 4.

3.6.1	Desarrollar una notificación a nivel gráfico sobre agregado de un usuario que ya existe dentro del organigrama	120 mins	15/4/2021	15/4/2021
3.6.2	Desarrollar una notificación a nivel gráfico sobre el correcto/incorrecto guardado de datos	120 mins	16/4/2021	16/4/2021
3.6.3	Desarrollar una notificación a nivel gráfico que muestre que se está realizando una operación (cargando...)	240 mins	19/4/2021	19/4/2021
4	Fragmento de comunicación entre SCAW y el Servicio Web de DEPPA		20/4/2021	29/4/2021
4.1	<i>Servicio web en DEPPA para obtención de boletas / evaluaciones pendientes por realizar por parte de un docente</i>	2.00 hrs		
4.1.1	Verificación de periodo de evaluación docente	10 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.1.2	Comunicación desde el servicio web con la base de datos de DEPPA	20 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.1.3	Desarrollo de consultas para obtención de las evaluaciones correspondientes a dicho docente	60 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.1.4	Interpretación de los datos de respuesta y construcción de valores de retorno	30 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.2	<i>Servicio web en DEPPA para solicitud de token correspondiente a una evaluación docente</i>	2.00 hrs		
4.2.1	Verificación de periodo de evaluación docente	10 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.2.2	Comunicación desde el servicio web con la base de datos de DEPPA	20 mins	20/4/2021	20/4/2021

Continuación apéndice 4.

4.2.3	Desarrollo de consultas y comunicación con servicios actuales para obtención de token de evaluación en específico	60 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.2.4	Interpretación de los datos de respuesta y construcción de valores de retorno	30 mins	20/4/2021	20/4/2021
4.3	<i>Servicio web en DEPPA para actualización de información sobre evaluaciones ya realizadas</i>	2.00 hrs		
4.3.1	Verificación de periodo de evaluación docente	10 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.3.2	Comunicación desde el servicio web con la base de datos de DEPPA	20 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.3.3	Desarrollo de consultas para actualizar la información sobre las evaluaciones realizadas correspondientes a un docente	60 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.3.4	Interpretación de los datos de respuesta y construcción de valores de retorno	30 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.4	<i>Servicio web en DEPPA para obtención de información de sobre las evaluaciones realizadas por un docente</i>	2.00 hrs		
4.4.1	Verificación de periodo de evaluación docente	10 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.4.2	Comunicación desde el servicio web con la base de datos de DEPPA	20 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.4.3	Desarrollo de consultas para obtención de las evaluaciones ya realizadas en base a un docente	60 mins	21/4/2021	21/4/2021

Continuación apéndice 4.

4.4.4	Interpretación de los datos de respuesta y construcción de valores de retorno	30 mins	21/4/2021	21/4/2021
4.5	<i>Servicio web en DEPPA para obtención de información sobre las evaluaciones realizadas por estudiantes con respecto a un docente</i>	4.00 hrs		
4.5.1	Verificación de periodo de evaluación docente	10 mins	22/4/2021	22/4/2021
4.5.2	Comunicación desde el servicio web con la base de datos de DEPPA	20 mins	22/4/2021	22/4/2021
4.5.3	Desarrollo de consultas y comunicación con servicios actuales para obtención de la cantidad de estudiantes que ya evaluaron a un docente en específico	150 mins	22/4/2021	22/4/2021
4.5.4	Interpretación de los datos de respuesta y construcción de valores de retorno	60 mins	22/4/2021	22/4/2021
4.6	<i>Proceso de validación de datos desde el Sistema de Control Académico Web</i>	4.00 hrs		
4.6.1	Verificación, en base a función, si existe un periodo de evaluación docente.	120 mins	23/4/2021	23/4/2021
4.6.2	Obtención y verificación sobre las evaluaciones (pendientes y no pendientes) del usuario docente logueado	120 mins	23/4/2021	23/4/2021
4.7	<i>Proceso de comunicación desde el Sistema de Control Académico Web</i>	8.00 hrs		

Continuación apéndice 4.

4.7.1	Desarrollar la construcción de parámetros a enviar a DEPPA en formato JSON	160 mins	26/4/2021	26/4/2021
4.7.2	Desarrollar llamada asíncrona para envío de parámetros y obtención de URL de evaluación	160 mins	26/4/2021	27/4/2021
4.7.3	Interpretación y decodificación de respuesta de DEPPA para actualizar los estados en base de datos	160 mins	27/4/2021	27/4/2021
4.8	<i>Proceso para persistir la información durante la sesión</i>	8.00 hrs		
4.8.1	Identificar el manejo de variables de sesión dentro del sistema	160 mins	28/4/2021	28/4/2021
4.8.2	Almacenar las URL's de evaluación docente en variables de sesión del usuario	160 mins	28/4/2021	29/4/2021
4.8.3	Eliminación de variable de sesión al completar la evaluación correspondiente	160 mins	29/4/2021	29/4/2021
5	Notificación de evaluaciones pendientes en el sistema	36.00 hrs	30/4/2021	12/5/2021
5.1	<i>Instalación de JQuery BlockUI Plugin</i>	4.00 hrs		
5.1.1	Descargar plugin de página oficial	60 mins	30/4/2021	30/4/2021
5.1.2	Implementación de plugin en página principal o en posible header/footer	180 mins	30/4/2021	30/4/2021
5.2	<i>Aspecto visual de la notificación</i>	16.00 hrs		
5.2.1	Desarrollo de código HTML para mostrar las diferentes evaluaciones pendientes a realizar	480 mins	3/5/2021	4/5/2021
5.2.2	Desarrollo de código JS para establecer la operabilidad de la notificación	480 mins	5/5/2021	6/5/2021

Continuación apéndice 4.

5.3	<i>Proceso de funcionamiento de notificación</i>	16.00 hrs		
5.3.1	Implementación del código de la notificación en las áreas adecuadas para garantizar el bloqueo forzoso de la navegación	480 mins	7/5/2021	10/5/2021
5.3.2	Actualizar información mostrada en la notificación en base a las variables de sesión (puede requerir refrescado de página)	240 mins	11/5/2021	11/5/2021
5.3.3	Ocultado de notificación cuando se encuentre el periodo de evaluación inactivo o se hayan completado las evaluaciones	240 mins	12/5/2021	12/5/2021
6	Reportería	160.00 hrs	13/5/2021	9/7/2021
6.1	<i>Reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por los estudiantes</i>	40.00 hrs		
6.1.1	Desarrollo de código HTML para mostrar la lista de carreras	240 mins	13/5/2021	13/5/2021
6.1.2	Desarrollar la construcción de parámetros a enviar a DEPPA en formato JSON	240 mins	14/5/2021	14/5/2021
6.1.3	Desarrollar llamada asíncrona para envío de parámetros y obtención de información	240 mins	17/5/2021	17/5/2021
6.1.4	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información obtenida de DEPPA	480 mins	18/5/2021	19/5/2021
6.1.5	Desarrollo de código HTML para el gráfico que mostrará la información	240 mins	20/5/2021	20/5/2021
6.1.6	Desarrollo de código JS para obtener la información y construir el gráfico en tiempo real	240 mins	21/5/2021	21/5/2021

Continuación apéndice 4.

6.1.7	Desarrollo de opción para generar PDF del reporte	480 mins	24/5/2021	25/5/2021
6.1.8	Pruebas de funcionamiento del reporte	240 mins	26/5/2021	26/5/2021
6.2	<i>Reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato</i>	40.00 hrs		
6.2.1	Desarrollo de código HTML para mostrar la lista de carreras	240 mins	27/5/2021	27/5/2021
6.2.2	Desarrollar la construcción de parámetros a enviar a DEPPA en formato JSON	240 mins	28/5/2021	28/5/2021
6.2.3	Desarrollar llamada asíncrona para envío de parámetros y obtención de información	240 mins	31/5/2021	31/5/2021
6.2.4	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información obtenida de DEPPA	480 mins	1/6/2021	2/6/2021
6.2.5	Desarrollo de código HTML para el gráfico que mostrará la información	240 mins	3/6/2021	3/6/2021
6.2.6	Desarrollo de código JS para obtener la información y construir el gráfico en tiempo real	240 mins	4/6/2021	4/6/2021
6.2.7	Desarrollo de opción para generar PDF del reporte	480 mins	7/6/2021	8/6/2021
6.2.8	Pruebas de funcionamiento del reporte	240 mins	9/6/2021	9/6/2021
6.3	<i>Reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior inmediato)</i>	40.00 hrs		
6.3.1	Desarrollo de código HTML para mostrar la lista de carreras	240 mins	10/6/2021	10/6/2021

Continuación apéndice 4.

6.3.2	Desarrollar la construcción de parámetros a enviar a DEPPA en formato JSON	240 mins	11/6/2021	11/6/2021
6.3.3	Desarrollar llamada asíncrona para envío de parámetros y obtención de información	240 mins	14/6/2021	14/6/2021
6.3.4	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información obtenida de DEPPA	480 mins	15/6/2021	16/6/2021
6.3.5	Desarrollo de código HTML para el gráfico que mostrará la información	240 mins	17/6/2021	17/6/2021
6.3.6	Desarrollo de código JS para obtener la información y construir el gráfico en tiempo real	240 mins	18/6/2021	18/6/2021
6.3.7	Desarrollo de opción para generar PDF del reporte	480 mins	21/6/2021	22/6/2021
6.3.8	Pruebas de funcionamiento del reporte	240 mins	23/6/2021	23/6/2021
6.3	<i>Reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de la evaluación (estudiante o jefe superior inmediato)</i>	40.00 hrs		
6.3.1	Desarrollo de código HTML para mostrar la lista de carreras	240 mins	24/6/2021	24/6/2021
6.3.2	Desarrollar la construcción de parámetros a enviar a DEPPA en formato JSON	240 mins	25/6/2021	25/6/2021
6.3.3	Desarrollar llamada asíncrona para envío de parámetros y obtención de información	240 mins	29/6/2021	29/6/2021
6.3.4	Desarrollo de función encargada de obtener, manipular y devolver la información obtenida de DEPPA	480 mins	1/7/2021	2/7/2021

Continuación apéndice 4.

6.3.5	Desarrollo de código HTML para el gráfico que mostrará la información	240 mins	5/7/2021	5/7/2021
6.3.6	Desarrollo de código JS para obtener la información y construir el gráfico en tiempo real	240 mins	6/7/2021	6/7/2021
6.3.7	Desarrollo de opción para generar PDF del reporte	480 mins	7/7/2021	8/7/2021
6.3.8	Pruebas de funcionamiento del reporte	240 mins	9/7/2021	9/7/2021
7	Integración	12.00 hrs	12/7/2021	13/7/2021
7.1	Migración de cambios	8.00 hrs		
7.1.1	Unificación de rama donde se trabajó el módulo con la rama principal	120 mins	12/7/2021	12/7/2021
7.1.2	Solicitud y aprobación de pull request para migrar cambios a producción	140 mins	12/7/2021	13/7/2021
7.1.3	Migración de cambios en base de datos a producción	220 mins	13/7/2021	13/7/2021
8	Gestión de pruebas	16.00 hrs	14/7/2021	19/7/2021
8.1	Prueba piloto #1	4.00 hrs		
8.1.1	Prueba de creación de organigrama para diferentes carreras en una unidad académica en específico	60 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.1.2	Prueba de notificación sobre realización de evaluación a un usuario docente	30 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.1.3	Prueba de completado de evaluación y reflejo de cambios en sistema principal	30 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.1.4	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por los estudiantes	30 mins	14/7/2021	14/7/2021

Continuación apéndice 4.

8.1.5	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato	30 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.1.6	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación	30 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.1.7	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de la evaluación	30 mins	14/7/2021	14/7/2021
8.2	<i>Retroalimentación - Prueba piloto #1</i>	4.00 hrs		
8.2.1	Toma de nota de aspectos a corregir	60 mins	15/7/2021	15/7/2021
8.2.2	Implementación de correcciones y ajustes	180 mins	15/7/2021	15/7/2021
8.3	<i>Prueba piloto #2</i>	4.00 hrs		
8.2.1	Prueba de creación de organigrama para diferentes carreras en una unidad académica en específico	60 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.2.2	Prueba de notificación sobre realización de evaluación a un usuario docente	30 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.2.3	Prueba de completado de evaluación y reflejo de cambios en sistema principal	30 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.2.4	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por los estudiantes	30 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.2.5	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato	30 mins	16/7/2021	16/7/2021

Continuación apéndice 4.

8.2.6	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación	30 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.2.7	Prueba de funcionamiento de reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de la evaluación	30 mins	16/7/2021	16/7/2021
8.4	<i>Retroalimentación - Prueba piloto #2</i>	4.00 hrs		
8.4.1	Toma de nota de aspectos a corregir	60 mins	19/7/2021	19/7/2021
8.4.2	Implementación de correcciones y ajustes	180 mins	19/7/2021	19/7/2021
9	Manuales	56.00 hrs	20/7/2021	9/8/2021
9.1	<i>Manual de usuario</i>	28.00 hrs		
9.1.1	Descripción general de lo realizado y sus razones	240 mins	20/7/2021	20/7/2021
9.1.2	Descripción de cada elemento dentro del panel visual del módulo	240 mins	21/7/2021	21/7/2021
9.1.3	Descripción del proceso de creación de un organigrama	240 mins	22/7/2021	22/7/2021
9.1.4	Descripción de las notificaciones dentro del módulo y que representan	240 mins	23/7/2021	23/7/2021
9.1.5	Descripción de la notificación mostrada en página principal y que representa	240 mins	26/7/2021	26/7/2021
9.1.6	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por los estudiantes	120 mins	27/7/2021	27/7/2021

Continuación apéndice 4.

9.1.7	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato	120 mins	27/7/2021	27/7/2021
9.1.8	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación	120 mins	28/7/2021	28/7/2021
9.1.9	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de la evaluación	120 mins	28/7/2021	28/7/2021
9.2	Manual técnico	28.00 hrs		
9.2.1	Breve descripción del módulo desarrollado	60 mins	29/7/2021	29/7/2021
9.2.2	Diagrama de flujo de navegación para ubicar el módulo	240 mins	29/7/2021	30/7/2021
9.2.3	Descripción de campos requeridos en pantalla del módulo	120 mins	30/7/2021	2/8/2021
9.2.4	Diagrama de flujo de uso del módulo	240 mins	2/6/2021	3/8/2021
9.2.5	Explicación de relación entre el módulo y la realización de evaluación docente	120 mins	3/8/2021	4/8/2021
9.2.6	Descripción de requerimientos de interfase con servicio web DEPPA	120 mins	4/8/2021	4/8/2021
9.2.7	Descripción de cambios lógicos implementados en el diagrama de entidad-relación	120 mins	4/8/2021	5/8/2021
9.2.8	Descripción de forma en la que se obtienen las URL de las evaluaciones	60 mins	5/8/2021	5/8/2021
9.2.9	Descripción de forma en la que se notifica al docente sobre la evaluación pendiente	60 mins	5/8/2021	5/8/2021

Continuación apéndice 4.

9.2.10	Descripción de forma en la que el docente puede continuar con su flujo normal de navegación después de realizada la evaluación	60 mins	5/8/2021	5/8/2021
9.2.11	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por los estudiantes	120 mins	6/8/2021	6/8/2021
9.2.12	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe superior inmediato	120 mins	6/8/2021	6/8/2021
9.2.13	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación	120 mins	9/8/2021	9/8/2021
9.2.14	Descripción de forma en la que se construyó el reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de la evaluación	120 mins	9/8/2021	9/8/2021
10	Capacitación al personal correspondiente a cargo de manejar la parte administrativa del Sistema de Control Académico Web	8 hrs	10/08/21	11/08/21

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 5. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo PMI – Etapa de planificación – Plan de calidad**

Nombre del Proyecto: Desarrollo de un módulo encargado de automatizar el proceso de evaluación del jefe inmediato superior de los docentes registrados dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala
Preparado por: Marvin José Calderón García
Fecha de Elaboración: 08 de marzo del 2021

Alcance del Proyecto:	Se debe desarrollar un módulo dentro del Sistema de Control Académico Web en el cual se pueda definir, por medio de organigramas, la estructura jerárquica de los docentes y sus jefes inmediatos superiores. Una vez se cuenta con esa información se debe desarrollar un fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y DEPPA para poder obtener los tokens de las evaluaciones que los docentes deben realizar. Al obtener dicha información se les mostrará a los docentes una notificación en la página principal del Sistema de Control Académico Web las diferentes evaluaciones que tienen pendientes de realizar.
Políticas de Calidad:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Conocimiento pleno sobre las responsabilidades que cubre el desarrollo del módulo.</i> ▪ <i>Mejorar, a través de las tecnologías con las que cuenta el Departamento de Procesamiento de Datos, el proceso con el que actualmente se maneja la evaluación docente.</i> ▪ <i>Proveer, a través del desarrollo, software confiable y de calidad que cumple con los objetivos del proyecto.</i>

Continuación apéndice 5.

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
ENTREGABLE 1: Módulo para definición del organigrama
<ul style="list-style-type: none">▪ El usuario administrador debe ser capaz de encontrar una opción dentro de su menú principal que lo redirija al módulo de evaluación docente.▪ El usuario administrador debe ser capaz de poder seleccionar docentes de una lista para definir dentro del organigrama según los 4 niveles:<ul style="list-style-type: none">○ Director/Decano (nivel 0)○ Coordinador académico (nivel 1)○ Coordinador de carrera (nivel 2)○ Docentes (nivel 3)▪ El usuario administrador debe ser capaz de realizar las acciones de altas, bajas y cambios dentro del organigrama.
ENTREGABLE 2: Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos
<ul style="list-style-type: none">▪ Las nuevas tablas que se desarrollen dentro de la base de datos deben cumplir de tal forma que puedan llevar el control de los organigramas.▪ Se debe cumplir con no alterar ninguna relación o tabla que sea de vital importancia para el sistema y así no afectar su funcionamiento.▪ Las nuevas tablas que se desarrollen deben cumplir con todas las reglas de integridad de datos necesarias, así como también con todas las reglas de normalización que requieren las bases de datos relacionales para garantizar la congruencia de los datos.
ENTREGABLE 3: Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y el servicio web proporcionado por DEPPA

Continuación apéndice 5.

- La comunicación entre ambos servicios se efectuará únicamente cuando el periodo de evaluación docente esté activo y el docente no haya realizado dicha evaluación previamente.
- El fragmento de comunicación debe contar con un servicio en el que se puedan obtener las boletas/evaluaciones pendientes por parte de un docente.
- El fragmento de comunicación debe contar con un servicio en el que se pueda obtener los tokens/urls de las evaluaciones.
- El fragmento de comunicación debe contar con un servicio en el que se pueda obtener información sobre las evaluaciones ya realizadas.
- El fragmento de comunicación debe contar con un servicio para obtener información sobre evaluaciones realizadas por estudiantes con respecto a un docente.

ENTREGABLE 4:

Notificación en página principal del sistema

- La notificación debe ser capaz de mostrarle al docente que tiene pendiente realizar la evaluación de su jefe inmediato superior.
- La notificación debe ser capaz de incluir el enlace correspondiente a la evaluación.
- La notificación debe mostrarse siempre y cuando existan evaluaciones pendientes de realizar. Si no hubiera evaluaciones pendientes de realizar la notificación no se debe mostrar.
- La notificación debe ser capaz de bloquear la navegación del sitio para que los docentes se vean forzados a completar las evaluaciones para poder seguir navegando en la página principal.

ENTREGABLE 5:

Reportería informativa sobre las evaluaciones docentes

Continuación apéndice 5.

- El usuario administrador debe ser capaz de encontrar una opción dentro de su menú principal o menú de reportes que lo redirija al área de reportes de la evaluación docente.
- El usuario administrador debe ser capaz de visualizar satisfactoriamente el reporte de docentes por carrera que ya fueron evaluados por sus estudiantes.
- El usuario administrador debe ser capaz de visualizar satisfactoriamente el reporte de docentes por carrera que ya evaluaron a su jefe inmediato superior.
- El usuario administrador debe ser capaz de visualizar satisfactoriamente el reporte de docentes por carrera que ya tienen completa ambas fases de la evaluación (estudiante y jefe superior).
- El usuario administrador debe ser capaz de visualizar satisfactoriamente el reporte de docentes por carrera que tienen pendiente alguna de las fases de evaluación (estudiante o jefe superior).

ENTREGABLE 6:

Manuales

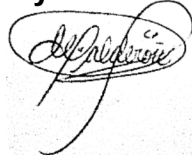
- El manual de usuario debe ser capaz de explicar al lector como esta estructurado el módulo de evaluación docente a nivel de usuario.
- El manual de usuario debe ser capaz de explicar al lector como definir el organigrama de una unidad académica.
- El manual de usuario debe contener imágenes explicativas (en donde corresponda) para mostrar donde están ubicados los elementos de los que se hable para hacer más intuitivo el aprendizaje.
- El manual técnico debe ser capaz de explicar al lector como está estructurado el módulo de evaluación docente a nivel de desarrollador.
- El manual técnico debe ser capaz de explicar el diagrama de procesos y cómo se lleva a cabo toda la comunicación para obtener la información sobre las evaluaciones.
- El manual técnico debe ser capaz de explicar cómo se establece el organigrama dentro de la base de datos.
- El manual técnico debe contener imágenes explicativas (en donde corresponda) para mostrar donde están ubicados los elementos de los que se hable para hacer más intuitivo el aprendizaje.

Continuación apéndice 5.

Actividades de Aseguramiento de la Calidad	Planes de Control y Responsabilidades de los Involucrados del Proyecto
<i>Seguimiento de procesos</i>	<p>Se debe cumplir con la secuencia de tareas descritas dentro del cronograma de tal forma que se garantice el cumplimiento de fechas propuestas para el desarrollo del proyecto.</p> <p>Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.
<i>Gestión de pruebas</i>	<p>Se debe realizar pruebas tanto de cada funcionalidad realizada por parte del desarrollador, así como también pruebas completas del módulo una vez se encuentre finalizado.</p> <p>Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marvin Calderón, desarrollador del proyecto y encargado de realizar pruebas a las funcionalidades. ▪ Lic. Rodrigo Mendizábal, asesor del proyecto y encargado de gestionar el espacio para la realización de las pruebas al módulo finalizado.
<i>Plan de comunicación</i>	<p>Se debe tener constante comunicación con los asesores del proyecto para retroalimentación del trabajo y solución de dudas.</p> <p>Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marvin Calderón, desarrollador del proyecto. ▪ Lic. Rodrigo Mendizábal, asesor del proyecto por parte de la institución. ▪ Ing. César Fernández, asesor del proyecto por parte de la escuela de Ciencias y Sistemas.

Continuación apéndice 5.

<i>Documentación</i>	<p>Se debe documentar de forma simple el código desarrollado, así como también la realización de manuales técnico y de usuario para garantizar el entendimiento del funcionamiento del módulo.</p> <p>Involucrados</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.
----------------------	--

Firmas:	<p>Director del proyecto:</p> <p>_____</p> <p><i>Nombre: Lic. Rodrigo Mendizábal</i></p>	<p>Iniciador y/o Patrocinador:</p>  <p>_____</p> <p><i>Nombre: Marvin José Calderón García</i></p>
----------------	---	---

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 6. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo PMI – Etapa de Planificación – Plan de comunicaciones**

Nombre del Proyecto: Desarrollo de un módulo encargado de automatizar el proceso de evaluación del jefe inmediato superior de los docentes registrados dentro del Sistema de Control Académico Web del Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Continuación apéndice 6.

EDT	INFORMACIÓN	DISTRIBUCIÓN		FRECUENCIA	MÉTODO
		EMISOR	RECEPTOR		
1. Control de avances	<i>Retroalimentación sobre los avances de completado de las actividades planificadas en el cronograma.</i>	<i>Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.</i>	<i>Ing. César Fernández, asesor de la escuela de Ciencias y Sistemas.</i>	<i>Cada 30 días</i>	<i>En línea, a través de correo electrónico o reuniones virtuales.</i>
2. Control de avances	<i>Retroalimentación sobre los avances de completado de las actividades planificadas en el cronograma.</i>	<i>Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.</i>	<i>Lic. Rodrigo Mendizábal, asesor de la institución.</i>	<i>Cada 30 días</i>	<i>En línea, a través de correo electrónico o reuniones virtuales.</i>
3. Consulta sobre servicios actuales en DEPPA	<i>Acceso a información sobre el funcionamiento de los servicios de DEPPA, así como también sobre se puede conseguir la información necesaria para el cumplimiento de las actividades dentro del módulo.</i>	<i>Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.</i>	<i>Ing. René Orneliz, contacto directo en DEPPA.</i>	<i>Cuando sea necesario</i>	<i>En línea, a través de correo electrónico o reuniones virtuales.</i>
4. Reuniones con el supervisor del proyecto para informar avances con Escuela de Ciencias y Sistemas	<i>Retroalimentación sobre los avances de completado de las actividades planificadas, así como también sobre el continuo trabajo sobre el informe final del Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-.</i>	<i>Marvin Calderón, desarrollador del proyecto.</i>	<i>Inga. Floriza Ávila, Supervisora del EPS.</i>	<i>Cada 30 días</i>	<i>En línea, a través de reuniones virtuales.</i>

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 7. **Documentación correspondiente a la metodología de trabajo PMI – Etapa de planificación – Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)**

Preparado por: Marvin José Calderón García	Fecha de Elaboración: 08 de marzo del 2021
---	---

EDT \ POOL	Recurso 1:	Recurso 2:	Recurso 3:	Recurso 4:
	Marvin José Calderón	Lic. Rodrigo Mendizábal	Ing. César Fernández	Ing. René Orneliz
1. Configuración del ambiente de desarrollo	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
	R	I	I	-
2. Adaptación y adecuación de jerarquía en base de datos	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
	R	I	I	-
3. Módulo para definición del organigrama	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
	R	I	I	-

Continuación apéndice 7.

4.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I				
Fragmento de comunicación entre el Sistema de Control Académico Web y los servicios web de DEPPA	R				I				I				C			
5.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I				
Notificación en página principal del sistema	R				I				I				-			
6.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I				
Reportería informativa sobre las evaluaciones docentes	R				I				I				C			

Continuación apéndice 7.

7.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I
Integración del desarrollo a el código de producción y gestión de pruebas	R				I				I				I			
8.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I
Manuales	R				I				I				-			
9.	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I	R	A	C	I
Capacitación al personal correspondiente a cargo de manejar la parte administrativa del Sistema de Control Académico Web	R				I				I				-			

R = Responsable

A = Subordinado - Responsable
I = Informado

C = Consultado

I

Fuente: elaboración propia.