



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias y Sistemas

**MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING
PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL
ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Bernald Renato Paxtor Perén

Asesorado por Ing. Juan Carlos Maeda Juárez

Guatemala, febrero de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING
PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL
ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE
PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BERNALD RENATO PAXTOR PERÉN
ASESORADO POR ING. JUAN CARLOS MAEDA JUÁREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

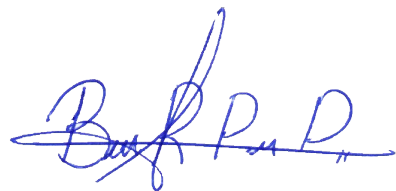
DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
EXAMINADOR	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 03 de febrero del 2023.



Bernald Renato Paxtor Perén

Guatemala, 04 de octubre de 2023

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)
Dirección
Ing. Oscar Argueta Hernández

Estimado Ing. Oscar Argueta Hernández,

Es un honor para mí comunicar oficialmente la aprobación del informe final correspondiente al proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) titulado "**MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**", el cual ha sido desarrollado bajo mi supervisión por el estudiante: **BERNALD RENATO PAXTOR PERÉN**, con CUI no. **3469 06032 0101** y Carné no. **201313828**, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

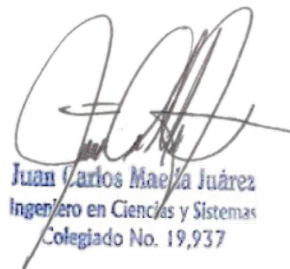
Se ha realizado una revisión exhaustiva del informe presentado y, con satisfacción, afirmo que cumple en su totalidad con los criterios y pautas establecidos para el Ejercicio Profesional Supervisado. El trabajo refleja el esfuerzo, la dedicación y las habilidades sobresalientes del estudiante en la aplicación de sus conocimientos académicos en un entorno práctico.

El informe final demuestra una comprensión profunda y una ejecución exitosa de los objetivos del proyecto. Las conclusiones obtenidas son sólidas y respaldadas por un análisis detallado y riguroso de los resultados obtenidos.

Estoy a disposición para proporcionar cualquier información adicional que puedan necesitar y espero continuar colaborando con la Unidad de EPS en futuras iniciativas de esta naturaleza.

Les envío un cordial saludo y agradezco la atención prestada.

Atentamente,



Juan Carlos Maeda Juárez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 19,937

Juan Carlos Maeda Juárez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 10 de octubre de 2023.
REF.EPS.DOC.400.10.2023.

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

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

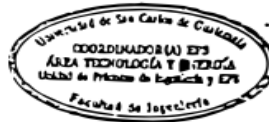
Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Bernald Renato Paxtor Perén, Registro Académico 201313828 y CUI 3469 06032 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA



Guatemala, 10 de octubre de 2023.
REF.EPS.D.332.10.2023.

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

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Bernald Renato Paxtor Perén, Registro Académico 201313828 y CUI 3469 06032 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Juan Carlos Maeda Juárez y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



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

Guatemala 16 de octubre de 2023

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

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **BERNALD RENATO PAXTOR PERÉN** carné **201313828** y CUI **3469 06032 0101**, titulado: **"MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. 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.05.EICCSS.2024

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: **MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Bernald Renato Paxtor Perén**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo

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

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, febrero de 2024



LNG.DECANATO.OI.045.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y MÓDULOS DE INICIO DE SESIÓN, LANDING PAGE Y CONTROL ACADÉMICO EN EL PROCESO DE MIGRACIÓN DE CONTROL ACADÉMICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Bernald Renato Paxtor Perén**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, febrero de 2024

JFGR/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser nuestro creador y ayudarme a cumplir esta gran meta de mi vida.
Mi padre y madre	Walter Paxtor y Odilia Perén, por ser pilares sólidos de mi existencia, con su apoyo inquebrantable y sacrificio inmenso han sido mi inspiración y motivación.
Mi hermano y hermana	Por ser compañeros de vida y cómplices de alegrías y retos, quienes han estado a mi lado brindándome su apoyo incondicional.
Mi familia	Por el amor y la confianza que han depositado en mí, sin los cuales este logro no hubiera sido posible.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Casa de estudio que me permitió crecer académicamente y tener una educación de calidad.

**Ingeniero Juan Carlos
Maeda Juarez**

Por su invaluable tiempo, dedicación, orientación experta y apoyo a lo largo de este proceso académico.

**Licenciado José
Rolando Hernández
Marín**

Por su orientación perspicaz, dedicación incansable y tiempo valioso que han sido fundamentales para el desarrollo exitoso de este proceso académico.

**Ingeniero Marvin Alfredo
Juárez Pelico**

Por su apoyo incondicional, orientación experta y tiempo inestimable dedicado a este proceso académico.

**Ingeniero Marco Antonio
Culajay**

Por su valioso aporte durante el último mes del proyecto, su orientación experta y dedicación, fueron fundamentales en este proceso académico.

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	7
1.1.3. Visión	7
1.1.4. Servicios que realiza	8
1.2. Descripción de las necesidades	10
1.3. Priorización de las necesidades	10
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	13
2.1. Descripción del proyecto	13
2.2. Investigación preliminar para solución del proyecto	14
2.2.1. Aplicación Web	14
2.2.1.1. Servidor web	15
2.2.1.2. Sitio web	15
2.2.1.3. Página web	15
2.2.1.4. Páginas web estáticas	15
2.2.1.5. Páginas web dinámicas	15
2.2.1.6. Navegador web	16

2.2.2.	Base de datos.....	16
2.2.2.1.	Tipos de bases de datos	16
2.2.2.1.1.	Bases de datos relacionales.....	16
2.2.2.1.2.	Bases de datos orientadas a objetos	17
2.2.2.1.3.	Bases de datos distribuidas.....	17
2.2.2.1.4.	Almacenes de datos	17
2.2.2.1.5.	Bases de datos NoSQL	17
2.2.2.1.6.	Bases de datos orientadas a grafos	18
2.2.3.	Análisis de lenguaje.....	18
2.2.3.1.	SQL	18
2.2.3.1.1.	MySQL.....	18
2.2.3.2.	PHP	19
2.2.4.	Análisis de <i>Framework</i>	19
2.2.4.1.	<i>Zend Framework</i>	19
2.2.4.2.	<i>Laminas Project</i>	20
2.3.	Presentación de la solución del proyecto	20
2.3.1.	Metodología de desarrollo	21
2.3.1.1.	Transparencia	21
2.3.1.2.	Inspección	22
2.3.1.3.	Adaptabilidad.....	22
2.3.1.4.	<i>Backlog</i>	22
2.3.1.5.	<i>Sprint Backlog</i>	22
2.3.1.6.	Incremento.....	23
2.3.1.7.	Planeación del <i>sprint</i>	23
2.3.1.8.	<i>Sprint</i>	23

	2.3.1.9.	Revisión del <i>sprint</i>	23
	2.3.1.10.	Retrospectiva del <i>sprint</i>	24
	2.3.2.	Módulos a desarrollar en el proyecto	24
	2.3.2.1.	Módulo de inicio de sesión	24
	2.3.2.2.	Módulo de página de inicio o <i>Landing page</i>	24
	2.3.2.3.	Módulo de asignación de examen privado	25
	2.3.2.3.1.	Consulta y generación de constancia de asignación	25
	2.3.2.4.	Módulo de asignación de cursos	25
	2.3.2.4.1.	Consulta y generación de constancia de asignación	25
	2.3.2.5.	Módulo de consulta de asignaciones ...	25
	2.3.2.6.	Módulo de consulta de notas	26
	2.3.2.7.	Módulo de consulta de sección	26
	2.3.2.8.	Módulo de calendario	26
	2.3.2.9.	Módulo consulta de certificaciones de cursos	26
	2.3.2.10.	Módulo de cambio de carrera	26
2.4.		Costos del proyecto	27
2.5.		Beneficios del proyecto	28
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	29
3.1.		Material elaborado	30
	3.1.1.	Manual técnico	30
	3.1.2.	Manual de usuario	31

CONCLUSIONES 33

RECOMENDACIONES 35

REFERENCIAS 37

APÉNDICES 39

ANEXO 41

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

TABLAS

Tabla 1.	Costos del proyecto.....	27
-----------------	--------------------------	----

GLOSARIO

Aplicación Web	Una aplicación web es un programa informático que se ejecuta en un navegador web.
CUNOC	Centro Universitario de Occidente.
Dispositivos móviles	Son computadoras portátiles que incluyen smartphones, tabletas y otros dispositivos portátiles con capacidades de conectividad a Internet. Estos dispositivos son diseñados para ser transportados fácilmente y permiten a los usuarios acceder a aplicaciones y servicios mientras están en movimiento.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
<i>Framework</i>	Conjunto de herramientas de software que permiten el desarrollo de una solución de forma ágil.
<i>Landing Page</i>	Se refiere a una página web específicamente diseñada para informar a estudiantes, profesores y administradores sobre un sistema de gestión académica.
Módulo	Dentro de un sistema de software, un módulo es una entidad o componente independiente que cumple una

función específica y está diseñado para interactuar con otros módulos del sistema. Cada módulo representa una unidad de código coherente y autocontenida que se enfoca en una tarea particular o proporciona una característica concreta del sistema.

MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto. Es ampliamente utilizado para gestionar bases de datos en sitios web dinámicos y aplicaciones basadas en web.

Navegador Web

Un navegador web es una aplicación de software que permite a los usuarios acceder y visualizar páginas web en internet.

Página Web

Una página web es un documento o recurso de información en la *World Wide Web*. Puede contener texto, imágenes, videos y enlaces a otros documentos web. Las páginas web son accesibles a través de navegadores web y forman la base del contenido en línea en Internet.

PHP

PHP es un lenguaje de programación de código abierto ampliamente utilizado para el desarrollo web.

Scrum

Es un marco de trabajo ágil utilizado en el desarrollo de software para gestionar proyectos complejos.

SIIF

Sistema Integrado de Información Financiera.

Sistema Informático	Es un conjunto de componentes interrelacionados que trabajan juntos para procesar, almacenar y transferir datos para realizar una tarea específica.
<i>Sprint</i>	Un <i>sprint</i> es un período de tiempo definido en el marco de trabajo Scrum (generalmente de una a cuatro semanas), durante el cual se desarrolla un conjunto específico de funcionalidades o tareas.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

El presente informe aborda el desarrollo de una nueva versión del sistema de gestión académica del Centro Universitario de Occidente CUNOC que tiene por nombre SIRECA, la cual incorpora múltiples módulos para mejorar la eficiencia y accesibilidad de los procesos académicos. Se centra en dos aspectos principales: la migración de la base de datos desde MySQL 5 a la versión más reciente, MySQL 8, y el desarrollo de módulos clave, como el de inicio de sesión, la página de inicio y diversas funcionalidades de control académico.

En primer lugar, se llevó a cabo la migración de la base de datos existente en MySQL 5 hacia la versión más actual, MySQL 8. Esta migración fue necesaria para aprovechar las mejoras en rendimiento, seguridad y características que ofrece MySQL 8 en comparación con las versiones anteriores. Se aplicaron técnicas de migración y pruebas exhaustivas para garantizar la integridad y consistencia de los datos durante el proceso.

Adicionalmente, para satisfacer los requerimientos del sistema, se realizó una modificación en una tabla existente, agregando un nuevo campo para almacenar información relevante a la gestión de cursos. También se creó una nueva tabla para almacenar datos específicos relacionados con la asignación de exámenes privados.

Una vez completada la migración de la base de datos y las adiciones pertinentes, se procedió a desarrollar el módulo de inicio de sesión, asegurando una autenticación segura y un acceso personalizado para cada usuario. Asimismo, se diseñó la página de inicio para proporcionar una vista general de

las actividades académicas y ofrecer accesos directos a las funcionalidades más utilizadas.

En cuanto al control académico, se implementaron módulos fundamentales, tales como la asignación de cursos, la consulta de cursos asignados, la consulta de notas, la consulta de secciones por carrera, y se incorporó un calendario de cursos para facilitar la planificación de los estudiantes.

En conclusión, se presenta el desarrollo de un sistema de gestión académica en línea con una migración exitosa de MySQL 5 a MySQL 8, junto con las adiciones pertinentes en la base de datos. El sistema incluye módulos esenciales que optimizan el control académico y brindan una experiencia académica mejorada para los usuarios, contribuyendo al avance de la educación en línea.

OBJETIVOS

General

Realizar la migración de la base de datos y desarrollar los módulos de inicio de sesión, *Landing Page* y los módulos correspondientes a los varios procesos de Control Académico para la aplicación web del Centro Universitario de Occidente, CUNOC, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que permita realizar el inicio de sesión a la aplicación web, el proceso de asignación regular a semestre, consulta y generación de cursos asignados, consulta de las notas y la consulta del estado de las certificaciones solicitadas.

Específicos

1. Migrar de la base de datos de MySQL 5 a MySQL 8
2. Crear los módulos de Inicio de Sesión, *Landing Page* y módulos correspondientes a los varios procesos de Control Académico que funcionen en la aplicación web del Centro Universitario de Occidente, CUNOC
3. Aportar la oportunidad al estudiante de iniciar sesión y realizar procesos correspondientes al control académico, como lo son la asignación de cursos, consulta de notas, generación de constancia de asignación de cursos y consultar el estado de las certificaciones solicitadas, en una aplicación web dinámica desarrollada en PHP con el *Framework* Láminas.

INTRODUCCIÓN

En un mundo donde la tecnología y la conectividad están cada vez más presentes en las vidas, la adaptación de sistemas y aplicaciones a dispositivos móviles se ha vuelto una necesidad imperante. En el ámbito de la gestión académica, la accesibilidad y comodidad para los usuarios son aspectos fundamentales para garantizar una experiencia óptima, específicamente para el primer Centro Regional Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Centro Universitario de Occidente CUNOC.

El Centro Universitario de Occidente CUNOC, reconocido por su excelencia académica y su compromiso con la innovación educativa, requiere que su sistema de gestión académica en línea que se adapte a las necesidades y demandas cambiantes de su comunidad estudiantil y docente. En este contexto, la migración de la base de datos y el desarrollo de módulos esenciales para el control académico son aspectos cruciales para garantizar una eficiente administración de información.

El primer aspecto abordado en este trabajo es la migración de la base de datos, considerada como un proceso crítico para asegurar el correcto funcionamiento y rendimiento del sistema. La transición desde MySQL 5 a MySQL 8 permitirá aprovechar las mejoras tecnológicas y de seguridad ofrecidas por esta última versión, garantizando así la confidencialidad y protección de los datos académicos de la universidad.

Adicionalmente, para satisfacer las necesidades específicas del Centro Universitario de Occidente CUNOC, se desarrollarán módulos clave que permitan

optimizar el control académico. Se implementará un módulo de inicio de sesión seguro, que garantice la autenticación de usuarios y un acceso personalizado a las funcionalidades del sistema por medio de credenciales dadas a los estudiantes o por medio de su correo institucional. La página de inicio será diseñada para brindar una vista general de las actividades académicas, proporcionando a los usuarios un acceso directo y sencillo a las herramientas más utilizadas.

En cuanto al control académico, se desarrollarán módulos esenciales, tales como la asignación de cursos, la consulta de cursos asignados, la consulta de notas y la consulta de secciones por carrera. Además, se incorporará un calendario de cursos para facilitar la planificación y programación de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente CUNOC.

En conclusión, la presente tesis busca proporcionar un sistema de gestión académica en línea moderno y adaptable, con una migración exitosa de base de datos y una actualización a una versión adaptativa para dispositivos móviles. La combinación de estos elementos permitirá optimizar los procesos educativos y brindar una experiencia académica más ágil y satisfactoria para todos los usuarios, contribuyendo al avance de la educación en la era digital.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

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. (Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017, p. 4)

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.

Durante la gestión rectoral del Doctor Rafael Cuevas del Cid, 1970 a 1974, se implementó el Plan de Desarrollo de los servicios de computación

a toda la Universidad, al Centro de Cálculo de Ingeniería. Se integraron como usuarios: el Departamento de Registro y Estadística, la Dirección General Financiera, el Departamento de Caja, el Departamento de Contabilidad, el Plan de Prestaciones, el Departamento de Auditoría Interna, la División de Administración de Personal y la Coordinadora de Planificación, se dió soporte al Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería y se efectuaron otros servicios de computación. En el año 1971, se inició la mecanización e integración de la contabilidad de la Universidad. En 1972 se mecanizó el sistema de presupuesto y el inventario de bienes muebles de la administración central de la Universidad.

En 1993, se creó el Sistema Informático Estudiantil, integrado por la División de Bienestar Estudiantil, Departamento de Caja y Departamento de Registro y Estadística; el Sistema Informático Financiero, formado por los departamentos de Presupuesto, Contabilidad y Proveeduría; el Sistema Informático de Recursos Humanos y Selección de Personal para la División de Administración de Personal.

En 1995, con fondos proporcionados por la Organización de Estados Americanos OEA para la adquisición del equipo complementario, se estableció el proyecto MAYANET, el cual brindó acceso a todas las

universidades del país a los servicios de Internet, estando a cargo del Departamento de Procesamiento de Datos la administración del nodo central.

En 1997, se inició la interconexión a distintas unidades académicas y administrativas por medio de fibra óptica, proporcionando el Departamento de Procesamiento de Datos el equipo necesario.

En 1998, Se diseñó la página web de la USAC. Se instaló el cableado y se configuró los equipos que permitieron interconectar las diferentes dependencias académicas y administrativas. También se efectuó la conexión de acceso conmutado a Internet para la Radio Universitaria y el Centro Universitario del Norte CUNOR.

En el año 2000, se integró el Centro Universitario de Occidente – CUNOC- a la red financiera central de la USAC y se cambió los programas y equipos de cómputo ante la problemática del error del milenio (Y2K), el cual consistió en un error de software causado por la costumbre adoptada por programadores de omitir la centuria en el año para el almacenamiento de fechas (generalmente para economizar memoria), asumiendo que el software solo funcionaría durante los años cuyos nombres comenzaran con 19.

En el año 2007, se lanzó el módulo de la Gestión Automatizada de Ingresos del Sistema Integrado de Información Financiera SIIF, el cual se ocupa como parte de sus objetivos, de la generación de boletas de pago para matrícula estudiantil, además de la interconexión con los bancos del sistema que brindan servicio a la Universidad de San Carlos.

En el año 2008, se inició los trabajos de habilitación de la Red de Servicios Integrados dentro del campus central y el Centro Universitario Metropolitano, dicho proyecto se realizó con el objetivo de interconectar edificios nuevos y antiguos por medio de cableado de fibra óptica. En el año 2009, se implementó la red inalámbrica de Internet dentro del campus central (RIUSAC), adicionalmente comenzó a emplearse la telefonía IP y se implementa la generación de boletas de pago de maestrías y especialidades en el Sistema Integrado de Información Financiera, SIIF.

En el año 2010, se realizó la creación de espacios para la divulgación de información de unidades académicas y administrativas, aprovechando la utilidad del software WordPress (Software de código abierto). Se habilitó espacios para el manejo de cursos en metodologías de *Blended Learning*, utilizando el software Moodle, para todas las unidades académicas. Se inició, asimismo, con la utilización de las redes sociales para la publicación

y divulgación de acontecimientos y eventos que inciden en la vida universitaria.

En el año 2012, se puso en marcha el módulo de la Gestión Automatizada de Sueldos del SIIF y la Ejecución Presupuestal Web.

En el año 2013, se crearon sitios para la asignación de las pruebas específicas de la Escuela de Ciencias de la Comunicación y la Escuela Superior de Arte, como plan piloto, asimismo en 2013 y durante el año 2014, comenzó la implementación de software de monitoreo para la red de datos. Durante este año, se realizó la instalación de la red de fibra óptica para Comunidades Virtuales, con servicio de Internet exclusivo para videoconferencias.

Del año 2014 a la fecha, se implementa la asignación en línea de la prueba de Orientación Vocacional para el campus central y los centros universitarios, además se agregaron la Escuela de Ciencias Lingüísticas y la Escuela de Ciencia Política a los sitios de asignación de pruebas específicas, se actualizó el portal oficial de la Universidad de San Carlos tomando como enfoque la población estudiantil, tanto reingreso como nuevos aspirantes. En este año se integra al SIIF, la Gestión Automatizada de Compras los procedimientos de compra por transferencia electrónica

siguientes: caja chica, fondo fijo y documento pendiente, orden de compra, plan piloto ingresos por tesorería, caja-bancos. Durante este período se realizó análisis, diagnóstico y presupuesto para el mejoramiento del rendimiento de la red de datos, a fin de garantizar un mejor rendimiento y disponibilidad de los recursos informativos. Luego de un plan piloto durante el segundo semestre de 2015, con el fin de contar con una mayor disponibilidad de los recursos hacia nuestros usuarios, se ha dispuesto de servidores en la nube, tanto la página informativa web de la USAC, como el espacio de aulas virtuales (con Moodle) de las diferentes unidades académicas. Durante el segundo semestre de 2016 se estará llevando a cabo la migración de los espacios web de más de 160 dependencias universitarias que manejan su contenido a través de un CMS, y que lo alojan con nosotros.

En el año 2015, se desarrolló el análisis del Sistema de Control Académico Web con el apoyo y colaboración de epesistas de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería USAC. Del mismo proyecto, durante el 2016 se da seguimiento, y se estudia y ejecuta la migración de datos de 2 unidades académicas que se integrarán en el plan piloto durante el segundo semestre de 2016. Dentro del mismo orden de ideas, se ha brindado apoyo tanto en infraestructura como programación, para la implementación del Proyecto de Inscripción en

Línea, para los estudiantes de primer ingreso a esta casa de estudios. Asimismo, se brinda asesoría y soporte en programación para el sistema que servirá de base para integrar todo el proceso de inscripción, iniciando en la Sección de Orientación Vocacional y finalizando con la inscripción del alumno en el Departamento de Registro y Estadística. (Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017, p. 6-8)

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 docentes, de investigación, de extensión y administrativos y a la vez, administrar los servicios de red y telecomunicaciones –red de datos-. (Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017, p. 8)

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. (Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2017, p. 9)

1.1.4. Servicios que realiza

- Administrar y planear el desarrollo informático del Sistema Integrado de Información Financiera.
- Desarrollar, automatizar, dar soporte y mejorar continuamente los procesos inherentes al Departamento.
- Asesorar, a requerimiento, a las diferentes dependencias universitarias en el desarrollo de aplicaciones a la medida, que permita apoyar los procesos de sistematización y automatización, tanto a nivel administrativo, como docente y de extensión.
- Apoyar la sistematización del proceso financiero, creando, modificando, y realizando ajustes oficialmente autorizados por las comisiones que integra el Departamento a módulos del sistema y de acuerdo a las normas establecidas para la realización de dichos procedimientos.
- Desarrollar aplicaciones informáticas para mejoramiento del Sistema Integrado de Información Financiera.
- Velar por la seguridad e integridad del flujo de información, durante cada etapa del procesamiento de datos dentro de cada uno de los sistemas que integran el Sistema Integrado de Información Financiera.

- Establecer normas, políticas y estrategias en el uso de tecnologías de información y comunicación para automatizar, facilitar y hacer más eficiente las actividades académicas y administrativas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como desarrollar aplicaciones informáticas para tales fines, según sea requerido.
- Supervisar y autorizar el crecimiento de la red troncal de datos para los usuarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como facilitar el mantenimiento a la misma.
- Normar y definir requerimientos mínimos para toda aplicación que se interconecte con las desarrolladas por este Departamento, así como para todo equipo de cómputo o de gestión de red que se integre a la red troncal de datos de la USAC.
- Desarrollar las actividades administrativas inherentes a la operación del Departamento.
- (Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 2017, p. 9)

1.2. Descripción de las necesidades

El Centro Universitario de Occidente CUNOC tiene en su disposición el sistema SIRECA por el cual los estudiantes realizan los procesos correspondientes al control académico por medio de una computadora personal. Pero este sistema fue desarrollado en versiones de software las cuales ya han finalizado su vida útil, por lo que las mismas ya no tienen mantenimiento o soporte, como también la falta de interactividad de la aplicación web existentes en dispositivos móviles.

Teniendo en cuenta esta limitación se desea desarrollar una nueva aplicación de control académico y migrar su base de datos a nuevas tecnologías, para poder ofrecer a los estudiantes una mejor y más amigable aplicación web tanto en computadoras personales como en dispositivos móviles.

1.3. Priorización de las necesidades

Se priorizará la migración de la base de datos actual del Centro Universitario de Occidente CUNOC a una versión más reciente y desarrollo de una nueva aplicación web, iniciando con el desarrollo de los módulos esenciales de la aplicación.

Los módulos de la aplicación web que se comenzarán a desarrollar son los siguientes:

- Inicio de sesión
- Página de inicio
- Asignación de examen privado
- Asignación de cursos en semestre regular

- Consulta de asignaciones
- Consulta de notas
- Consulta de sección
- Consulta de calendario de cursos del semestre
- Consulta de estado de certificaciones
- Cambio de carrera

Esto se debe a que estos módulos corresponden a las varias funcionalidades de Control Académico.

La aplicación web se podrá extender con el tiempo para ofrecer otro tipo de servicios.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El Centro Universitario de Occidente CUNOC busca migrar su base de datos a una versión más reciente de MySQL y desarrollar una nueva versión de su aplicación actual SIRECA, la cual se encarga de proporcionar a su cuerpo estudiantil una herramienta en la cual puedan realizar los varios procesos de control académico. La nueva versión de esta aplicación será desarrollada en el lenguaje de PHP con el Framework Láminas Project.

El proyecto fue dividido en varios módulos para facilitar su desarrollo, entre estos se pueden encontrar Módulo de Inicio de Sesión, Módulo de control académico, módulo de órdenes de pago, Módulo de formularios, módulo de opciones, entre otros. Se le dio prioridad a los Módulos de Inicio de Sesión, control académico, órdenes de pago y formularios para el inicio del proceso de desarrollo, los cuales fueron distribuidos a los respectivos epesista.

Este proyecto consiste en la migración de la base de datos y los módulos los Módulos de Inicio de sesión y Control académico.

Estos son los procesos correspondientes a dichos módulos:

- Inicio de sesión
- Página de inicio
- Asignación de examen privado
- Asignación de cursos en semestre regular

- Consulta de asignaciones
- Consulta de notas
- Consulta de sección
- Consulta de calendario de cursos del semestre
- Consulta de estado de certificaciones
- Cambio de carrera

2.2. Investigación preliminar para solución del proyecto

Se realizaron reuniones con el encargado de la aplicación web SIRECA en el Centro Universitario de Occidente CUNOC para conocer los procesos y flujos de la misma, y obtener toda la información necesaria para poder brindar una solución.

Conociendo las necesidades y requerimientos planteados por el Centro Universitario de Occidente CUNOC, se investigó la definición y los usos de una base de datos y de una aplicación web. Con el fin de que se cumplieran los requerimientos especificados por los encargados del proyecto se realizó un análisis profundo sobre el *framework* que se estará utilizando.

2.2.1. Aplicación Web

“Se denomina aplicación web a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador” (*International Center for Technology and Education* -ICTE-, s.f., párr. 1).

2.2.1.1. Servidor web

Un servidor web es un programa de software o una máquina física que proporciona servicios de alojamiento y distribución de contenido a través de Internet. Su función principal es almacenar, administrar y entregar recursos web, como páginas web, imágenes, archivos multimedia y otros tipos de contenido, a los usuarios que acceden a través de navegadores web.

2.2.1.2. Sitio web

“Es una colección de páginas web agrupadas y que normalmente se conectan entre sí de varias maneras. A menudo llamados simplemente sitios” (Mozilla, s.f., párr. 5).

2.2.1.3. Página web

“Es un documento que se puede mostrar en un navegador web como Firefox, Google Chrome, Microsoft Internet Explorer o Edge, o Safari de Apple. A menudo se las denomina simplemente páginas” (Mozilla, s.f., párr. 4).

2.2.1.4. Páginas web estáticas

“Una página web estática es aquella que no permite la interacción con el usuario para modificar el contenido del documento” (Cappola, 2023, párr. 11).

2.2.1.5. Páginas web dinámicas

Una página web dinámica es un documento en línea que permite la interacción con el usuario para crear experiencias personalizadas y

únicas. Los contenidos de una página web dinámica varían con cada carga para ofrecer actualizaciones en tiempo real y ajustarse a las necesidades del visitante. (Cappola, 2023, párr. 4)

2.2.1.6. Navegador web

Un Navegador web es un programa o aplicación que da acceso a la Web, y permite a los usuarios el acceso a más páginas a través de hipervínculos (Arimetrics, s.f.).

2.2.2. Base de datos

“Una base de datos es una recopilación organizada de información o datos estructurados, que normalmente se almacena de forma electrónica en un sistema informático” (Oracle, s.f., párr. 1).

2.2.2.1. Tipos de bases de datos

“Existen muchos tipos diferentes de bases de datos. La mejor base de datos para una organización específica depende de cómo pretenda la organización utilizar los datos” (Oracle, s.f., párr. 7).

2.2.2.1.1. Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales se hicieron predominantes en la década de 1980. Los elementos de una base de datos relacional se organizan como un conjunto de tablas con columnas y filas. La tecnología de bases

de datos relacionales proporciona la forma más eficiente y flexible de acceder a información estructurada. (Oracle, s.f., párr. 8)

2.2.2.1.2. Bases de datos orientadas a objetos

“La información de una base de datos orientada a objetos se representa en forma de objetos, como en la programación orientada a objetos” (Oracle, s.f., párr. 9).

2.2.2.1.3. Bases de datos distribuidas

“Una base de datos distribuida consta de dos o más archivos que se encuentran en sitios diferentes. La base de datos puede almacenarse en varios ordenadores, ubicarse en la misma ubicación física o repartirse en diferentes redes” (Oracle, s.f., párr. 10).

2.2.2.1.4. Almacenes de datos

“Un repositorio central de datos, es un tipo de base de datos diseñado específicamente para consultas y análisis rápidos” (Oracle, s.f., párr.11).

2.2.2.1.5. Bases de datos NoSQL

Una base de datos NoSQL, o base de datos no relacional, permite almacenar y manipular datos no estructurados y semiestructurados (a diferencia de una base de datos relacional, que define cómo se deben

componer todos los datos insertados en la base de datos). Las bases de datos NoSQL se hicieron populares a medida que las aplicaciones web se volvían más comunes y complejas. (Oracle, s.f., párr. 12)

2.2.2.1.6. Bases de datos orientadas a grafos

“Una base de datos orientada a grafos almacena datos relacionados con entidades y las relaciones entre entidades” (Oracle, s.f., párr. 13).

2.2.3. Análisis de lenguaje

Se decidió continuar el uso de SQL como lenguaje para la base de datos y PHP como lenguaje para la aplicación web.

2.2.3.1. SQL

SQL, por sus siglas en inglés *Structured Query Language* que se pueden traducir como lenguaje de consulta estructurado, es el lenguaje estandarizado más utilizado para el acceso a bases de datos (MySQL, s.f.).

2.2.3.1.1. MySQL

Es el sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto más popular, está desarrollado, distribuido y respaldado por Oracle *Corporation* (MySQL, s.f.).

2.2.3.2. PHP

PHP, acrónimo de PHP: *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de scripting de propósito general y de código abierto que está especialmente pensado para el desarrollo web y que puede ser embebido en páginas HTML. Su sintaxis recurre a C, Java y Perl, siendo así sencillo de aprender. El objetivo principal de este lenguaje es permitir a los desarrolladores web escribir dinámica y rápidamente páginas web generadas; aunque se puede hacer mucho más con PHP. (The PHP Group, s.f., párr. 1)

2.2.4. Análisis de *Framework*

Laminas Project es un *framework* PHP de código abierto y modular, diseñado para desarrollar aplicaciones web y servicios API de alta calidad.

2.2.4.1. Zend *Framework*

Zend *framework* es una colección de paquetes profesionales de PHP. Puede ser usado para el desarrollo de aplicaciones web y servicios usando PHP 5.6 en adelante, provee código 100 % orientado a objetos usando un amplio espectro de características del lenguaje de programación.

Zend *framework* usa *Composer* como un administrador de paquetes y dependencias; PHPUnit como un servicio de integración continua. Zend Framework también sigue los estándares PHP-FIG, e incluye una implementación de PSR-7 para interfaces de mensajes HTTP. (Zend Framework, s.f., párr. 1)

2.2.4.2. Laminas *Project*

“Laminas *project* es una continuación de código abierto del *framework* Zend, un *framework* de PHP y una biblioteca de componentes para aplicaciones empresariales” (Laminas *Project*, s.f., párr. 1).

2.3. Presentación de la solución del proyecto

Actualmente el Centro Universitario de Occidente CUNOC utiliza el sistema SIRECA para la gestión de procesos correspondientes al control académico por medio de una computadora personal.

Al haber sido desarrollado en versiones anteriores de software, el sistema SIRECA tiene actualmente varias desventajas, entre ellas se puede mencionar que no cuenta con todas las funcionalidades adaptadas a una interfaz que pueda ser navegable por medio de dispositivos móviles y que las herramientas utilizadas en su desarrollo ya no tienen soporte vigente.

Debido a las problemáticas planteadas anteriormente, se justifica el desarrollo de una aplicación móvil que tenga la capacidad de realizar todos los procesos de control académico.

2.3.1. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de la solución se estará utilizando una metodología ágil. De acuerdo con Salesforce (s.f.), las metodologías ágiles no son apenas herramientas, sino estrategias integrales que impulsan a las organizaciones a gestionar sus proyectos con rapidez y flexibilidad. Estas metodologías son esenciales para desarrollar proyectos que se adapten a las necesidades del cliente.

Estas facilitan un enfoque iterativo e incremental, permitiendo la integración progresiva de nuevas funcionalidades y mejoras con respecto a las interacciones anteriores. Esto garantiza la entrega de productos funcionales que añaden valor al proyecto final y aseguran el cumplimiento de los requisitos y características establecidos.

En este contexto, se ha elegido SCRUM, una metodología que divide el trabajo en partes pequeñas con límites de tiempo definidos, fomentando la experimentación continua y ciclos de retroalimentación para aprender y mejorar durante todo el proceso.

De acuerdo con Scrum.org (s.f.), los siguientes principios sustentan la naturaleza de SCRUM: Transparencia, inspección y adaptabilidad. Estos principios apoyan el concepto de trabajo iterativo.

2.3.1.1. Transparencia

El equipo debe trabajar en un entorno en el que todo el mundo sea consciente de los problemas con los que se encuentran los demás miembros del equipo.

2.3.1.2. Inspección

Puntos de inspección frecuentes integrados en el *framework* para que el equipo tenga la oportunidad de reflexionar sobre cómo está funcionando el proceso.

2.3.1.3. Adaptabilidad

El equipo investiga constantemente cómo van las cosas y revisa los elementos que no parecen tener sentido. Los aspectos importantes de esta metodología son los artefactos, estos son: el backlog, el sprint backlog y el Incremento.

2.3.1.4. Backlog

Es una lista de todas las funcionalidades, requerimientos, que deben realizarse para completar el proyecto. Esta lista es creada por los interesados del proyecto (Atlassian, s.f.).

2.3.1.5. Sprint Backlog

Lista de historias de usuarios que serán desarrolladas durante un Sprint. Antes de cada sprint, se eligen los elementos que serán desarrollados, esta lista es flexible y puede adecuarse de acorde al objetivo de cada sprint (Atlassian, s.f.).

2.3.1.6. Incremento

También conocido como el objetivo del *sprint* (Atlassian, s.f.). SCRUM cuenta con una metodología de trabajo que permite dar seguimiento al proceso de desarrollo y entregas de los productos, estas se conocen como prácticas ágiles. Las prácticas ágiles de SCRUM son: Planeación del sprint, sprint, revisión del sprint y retrospectiva del sprint.

2.3.1.7. Planeación del *sprint*

Esta es una reunión en la que se determina qué elementos del backlog del producto van a trabajar durante el Sprint. El resultado final de la planeación del sprint es el Sprint Backlog. Una vez que el equipo y el propietario del producto establecen el alcance del Sprint tal y como se describe en los elementos del backlog del producto, no se pueden añadir más elementos al Backlog del sprint. Esto protege al equipo de los cambios de alcance dentro de ese Sprint (Atlassian, s.f.).

2.3.1.8. *Sprint*

El Sprint es una caja de tiempo de un mes o menos durante la cual el equipo produce un incremento de producto potencialmente enviable (Atlassian, s.f.).

2.3.1.9. Revisión del *sprint*

Al final del Sprint, todo el equipo (incluido el propietario del producto) se reúne y revisa los resultados del sprint con los interesados en el producto. El propósito de esta discusión es discutir, demostrar y, potencialmente, dar a los

interesados la oportunidad de utilizar el incremento con el fin de obtener retroalimentación. La revisión del sprint no pretende proporcionar un informe de estado. Los comentarios de la revisión del sprint se colocan en el Backlog para su futura consideración (Atlassian, s.f.).

2.3.1.10. Retrospectiva del *sprint*

Al final del Sprint, después de la revisión del sprint, el equipo (incluido el propietario del producto) debe reflexionar sobre cómo fueron las cosas durante el sprint anterior e identificar los ajustes que podrían hacer en el futuro (Atlassian, s.f.).

2.3.2. Módulos a desarrollar en el proyecto

Estos módulos optimizan el sistema de control académico y brindan una experiencia académica mejorada para los usuarios.

2.3.2.1. Módulo de inicio de sesión

Este módulo que controla y valida el inicio de sesión de los estudiantes y personal al sistema de registro y control académico del centro universitario de occidente.

2.3.2.2. Módulo de página de inicio o *Landing page*

Este módulo consiste en un menú que se muestra después de haber realizado el inicio de sesión, en el cual se proporcionan accesos directos a las funcionalidades de la aplicación web.

2.3.2.3. Módulo de asignación de examen privado

Este módulo es el encargado de gestionar la asignación de examen privado de los estudiantes que ya cuentan con cierre de pensum en su carrera.

2.3.2.3.1. Consulta y generación de constancia de asignación

Sección en la que el estudiante podrá consultar y descargar la constancia electrónica de su asignación de examen privado.

2.3.2.4. Módulo de asignación de cursos

Módulo en el cual el estudiante podrá realizar la asignación de cursos del semestre regular.

2.3.2.4.1. Consulta y generación de constancia de asignación

Sección en la que el estudiante podrá descargar la constancia electrónica de los cursos que tiene asignados en el ciclo vigente.

2.3.2.5. Módulo de consulta de asignaciones

Módulo en el que el estudiante elegirá la carrera, el año y semestre que desea consultar. Después de ingresados estos parámetros se mostrarán los cursos asignados al ciclo correspondiente.

2.3.2.6. Módulo de consulta de notas

Módulo en el que el estudiante elegirá la carrera a consultar. Al procesar la solicitud se mostrarán las notas de los cursos correspondientes a la carrera seleccionada, un promedio general de cursos y un promedio de cursos aprobados.

2.3.2.7. Módulo de consulta de sección

Módulo en el que se mostraran todas las secciones por ciclo que ha tenido asignadas el estudiante en su carrera.

2.3.2.8. Módulo de calendario

Módulo por el cual se mostrará un listado de todos los cursos que se están impartiendo en el semestre actual, según su carrera.

2.3.2.9. Módulo consulta de certificaciones de cursos

Módulo en el cual se mostrará el estado en que se encuentran las diferentes certificaciones de cursos que el estudiante ha solicitado. En caso de que la solicitud se encuentre en estado terminado se podrá descargar la certificación en formato electrónico.

2.3.2.10. Módulo de cambio de carrera

Módulo por el cual el estudiante que esté asignado en dos o más carreras podrá intercambiar entre las mismas y poder realizar los distintos procesos de control académico en cualquiera de las carreras que este asignado.

2.4. Costos del proyecto

En esta sección se detallan los costos asociados al proyecto, así como los recursos que son necesarios para poder desarrollar el proyecto.

Tabla 1.

Costos del proyecto

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista de Software	1 analista * 8 hrs/semana * 20 semanas	Q 75.00/hora	Q 12,000.00
Desarrollador	1 desarrollador * 4 hrs/día * 122 días	Q 62.50/hora	Q 30,500.00
Analista Documentación	1 analista * 20 hrs/semana * 2 semanas	Q 55.00/hora	Q 2,000.00
Asesor Escuela de Ciencias y Sistemas	1 supervisor * 2hrs/semana * 24 semanas	Q400.00/hora	Q 19,200.00
Supervisor del Departamento de Procesamiento de Datos	1 asesor * 2hrs/semana * 24 semanas	Q400.00/hora	Q 19,200.00
Internet	6 meses	Q300	Q 1,800.00
Energía Eléctrica	6 meses	Q150	Q 900.00
Laptop personal	1 laptop	Q7,500	Q 7,500.00
Mantenimiento de equipo de computo	1 laptop * 2 mantenimientos/3 meses * 6 meses	Q500	Q 1,000.00
Total			Q 94,100.00

Nota. Detalle del presupuesto para la implementación del proyecto de EPS. Elaboración propia, realizado con Excel.

2.5. Beneficios del proyecto

Los beneficios que trae este proyecto son los siguientes:

- Aplicación web propia del Centro Universitario de Occidente CUNOC para la gestión de los procesos de control académico.
- La implementación de una interfaz de usuario adaptable en los servicios del Centro Universitario de Occidente -CUNOC- garantiza una experiencia de usuario consistente y fácil de usar, ya sea en dispositivos de escritorio o dispositivos móviles, lo que resulta en una experiencia de uso mejorada para el cuerpo estudiantil.
- Facilidad de manejo por parte del cuerpo estudiantil al realizar los distintos procesos de control académico desde dispositivos móviles.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Se llevó a cabo una capacitación exhaustiva del encargado principal de la aplicación, quien se convertirá en el facilitador y capacitador para el resto de los usuarios. Esta estrategia se adoptó con el objetivo de evitar los inconvenientes y desafíos asociados con la capacitación masiva de muchas personas a la vez.

El encargado de la aplicación, como un experto en el sistema y su funcionamiento, ha sido capacitado en profundidad en todas las características y funcionalidades de la plataforma. Se le proporcionó una formación personalizada y enfocada en los aspectos específicos relacionados con la administración del sistema, resolución de problemas comunes y manejo de situaciones atípicas.

En el proceso de capacitación en cascada, el encargado se convierte en un recurso clave para impartir conocimientos y habilidades a los demás usuarios. Este se encarga de transmitir los conocimientos a grupos más pequeños de usuarios de manera más personalizada y efectiva. Esta estrategia permite una mayor interacción y participación activa de los usuarios en el proceso de aprendizaje, lo que mejora la comprensión y la asimilación de la información.

Además, la capacitación en cascada también facilita la resolución de dudas y preguntas específicas que los usuarios puedan tener, ya que el encargado puede abordar de manera más directa y enfocada las necesidades individuales de cada grupo de usuarios.

Al implementar este enfoque de enseñanza-aprendizaje, se busca lograr una transición más suave hacia la nueva versión del sistema de gestión

académica. Esto permite a los usuarios familiarizarse con las funcionalidades del sistema de manera gradual y en un ambiente más cómodo, lo que a su vez aumenta la confianza en el uso de la plataforma.

3.1. Material elaborado

Se desarrollaron documentos con el propósito de complementar la fase de enseñanza aprendizaje. Estos documentos fueron concebidos con el fin de fortalecer el proceso de capacitación y facilitar la transferencia de conocimientos a los usuarios del sistema de gestión académica en línea. La elaboración de dichos documentos se ha llevado a cabo de manera meticulosa, garantizando su adecuada estructura y contenido para que sean de utilidad en la formación de los usuarios.

3.1.1. Manual técnico

Este es un documento detallado y exhaustivo que acompaña al sistema de gestión académica en línea desarrollado para el Centro Universitario de Occidente, CUNOC. Su propósito principal es proporcionar a los equipos técnicos, desarrolladores y personal de soporte una guía completa sobre la estructura, funcionalidades, configuración y mantenimiento del sistema.

El Manual contiene una introducción general del proyecto, describiendo el contexto en el cual fue concebido y los objetivos que busca alcanzar. Luego, se presenta una visión general de la arquitectura del sistema, incluyendo la descripción de los componentes clave, la infraestructura tecnológica utilizada y las interacciones entre módulos.

3.1.2. Manual de usuario

Este es una guía completa y amigable diseñada especialmente para los usuarios del sistema de gestión académica en línea del Centro Universitario de Occidente CUNOC. Su objetivo principal es proporcionar a los usuarios todas las instrucciones necesarias para utilizar el sistema de manera efectiva y aprovechar al máximo sus funcionalidades.

A lo largo del manual, se describen detalladamente las distintas características y herramientas del sistema, guiando a los usuarios paso a paso en su utilización. Se incluyen instrucciones claras sobre cómo realizar el inicio de sesión de manera segura, la navegación en la página de inicio y la visualización de la información académica personalizada.

El manual también aborda las funcionalidades de control académico, como la asignación de cursos, consulta de notas, consulta de secciones por carrera y la posibilidad de realizar un cambio de carrera. Se explica cómo acceder a cada una de estas funciones y cómo realizar las operaciones correspondientes de forma sencilla y con capturas de pantalla para facilitar la comprensión y familiarización con el sistema.

CONCLUSIONES

1. La migración de la base de datos fue un proceso clave en la actualización del sistema de gestión académica en línea. Gracias a las técnicas aplicadas y las pruebas exhaustivas, se logró migrar los datos sin pérdida de información, aprovechando las mejoras y características ofrecidas por MySQL 8. Esta migración proporcionó una base sólida para el funcionamiento del sistema y su escalabilidad futura.
2. El desarrollo de los módulos de Inicio de Sesión y la página de inicio o *Landing Page* permitirá brindar a los usuarios una experiencia de usuario amigable y personalizada al acceder a la aplicación web. Asimismo, la creación de los módulos de Control Académico posibilitó que los estudiantes pudieran llevar a cabo tareas fundamentales como la asignación de cursos, consulta de notas y estado de certificaciones, optimizando así su gestión académica.
3. La implementación de una aplicación web dinámica desarrollada en PHP con el Framework Láminas brindara una plataforma eficiente y flexible para que los estudiantes pudieran acceder y realizar procesos académicos de manera ágil y sencilla. Esto aportará una mayor autonomía y comodidad a los estudiantes al gestionar su información académica, mejorando significativamente su experiencia en el Centro Universitario de Occidente CUNOC.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un plan de copias de seguridad periódicas para garantizar la seguridad y disponibilidad de los datos en caso de alguna eventualidad, dado que la migración de la base de datos fue un proceso crítico. Estas copias de seguridad deben almacenarse en ubicaciones seguras y separadas del sistema principal.
2. Realizar pruebas exhaustivas de rendimiento, de módulos y funcionalidades desarrolladas, como también pruebas de escalabilidad del sistema. Esto permitirá detectar posibles cuellos de botella o limitaciones en el funcionamiento del sistema bajo cargas de trabajo intensas. Asegurar que el sistema pueda manejar un crecimiento futuro en la cantidad de usuarios y datos es esencial para su éxito a largo plazo.
3. Establecer un plan de capacitación continua para el personal administrativo y estudiantes para asegurar una adopción exitosa del sistema por parte de los usuarios. Esto incluye sesiones de formación, material didáctico y recursos de soporte que permitan a los usuarios aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema y resolver dudas o problemas que puedan surgir durante su uso.
4. Ejecutar un mecanismo de retroalimentación de usuarios para asegurar una mejora continua del sistema de gestión académica en línea. Mediante encuestas, sugerencias o reuniones periódicas con representantes de los usuarios, se pueden recopilar comentarios y opiniones sobre la usabilidad, funcionalidades y posibles mejoras del

sistema. Esta información invaluable permitirá identificar áreas de oportunidad y realizar ajustes que respondan de manera efectiva a las necesidades y expectativas de la comunidad académica, mejorando así la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios.

REFERENCIAS

Atlassian. (s.f.). Scrum. <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum>

Armetrics. (s.f.). Navegador. <https://www.armetrics.com/glosario-digital/navegador>

Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (2017). *Actualización del manual de organización*. USAC. <https://dpd.usac.edu.gt/wpcontent/uploads/2017/07/Actualizaci%C3%B3n-Manual-Organizacion-Depto.-Procesamiento-Datos-Aprobado.pdf>

Cappola, M. (20 de enero de 2023). Páginas web dinámicas y estáticas: definición, características y ejemplos. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/website/paginas-web-dinamicas-y-estaticas>

International Center for Technology and Education -ICTEA-. (s.f.). ¿Qué es una aplicación web? - Base de Conocimientos -. <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=%2Fknowledgebase%2F4205%2FWhat-is-a-web-application.html>

Laminas Project. (s.f.). *Acerca de láminas*. <https://getlaminas.org/about/>

Mozilla. (s.f.). ¿Cuál es la diferencia entre la página web, el sitio web, el servidor web y el motor de búsqueda? - Aprende sobre desarrollo web.
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common_questions/Web_mechanics/Pages_sites_servers_and_search_engines

MySQL. (s.f.). *MySQL 8.0 Manual de referencia: 1.2.1 Que es MySQL*. MySQL.
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>

ORACLE. (s.f.). ¿Qué es una base de datos?
<https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Salesforce. (s.f.). ¿Qué son las metodologías ágiles?
<https://www.salesforce.com/mx/blog/que-son-metodologias-agiles/>

Scrum.org. (s.f.). *Tres pilares del empirismo en SCRUM*.
<https://www.scrum.org/resources/blog/three-pillars-empiricism-scrum>

The PHP Group. (s.f.). Prefacio. <https://www.php.net/manual/es/preface.php>

Zend Framework. (s.f.). *Acerca de Zend Framework*.
<https://framework.zend.com/about.1.html>

APÉNDICES

Apéndice 1.

Constancia de asignación de examen privado



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
CONTADURÍA PÚBLICA Y AUDITORÍA
CONSTANCIA DE ASIGNACION DE EXAMEN PRIVADO COHORTE ####

DATOS DE ASIGNACION DE EXAMEN PRIVADO

CODIGO DE EXPEDIENTE: ...
CARNE DEL ESTUDIANTE (CUJ): ...
NUMERO DE REGISTRO ACADEMICO: ...
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ...
FECHA DE INSCRIPCION : ... FECHA DE CIERRE DE PENSUM : ...

FECHA DE EXAMEN PRIVADO ASIGNADA :

Fecha para entrega de papeleria y ratificacion de asignacion : _____

ACTAS NOTARIALES A PRESENTAR EN EL EXPEDIENTE

Carta 1

Carta 4

Carta 5

REQUISITOS PRIMERA OPORTUNIDAD: (no importa la fase)

- 1.- Solicitud dirigida al Director de División de Ciencias Jurídicas, Licenciado Marco Arodi Zaso Pérez. (firma legalizada por notario)
- 2.- Constancia de cierre de pensum de estudios, reciente.
- 3.- Certificación de cursos aprobados, reciente.
- 4.- Solvencia General de Bufete Popular, Original, no importa fecha
- 5.- Constancia de inscripción en el CUNOC correspondiente al año que presenta solicitud
- 6.- Boleta de deposito y orden de pago de derecho al examen privado
- 7.- Solvencia de Tesorería
- 8.- Certificación de Nacimiento en original y reciente
- 9.- Certificación de inscripción vigente como ciudadano (3 meses vigencia)
- 10.- Fotocopia legalizada del Documento Personal de Identificación, DPI ampliado
- 11.- Tres actas notariales de los cinco ingresados en el sistema, quienes deberán ser colegiados activos, egresados de CUNOC/USAC o incorporados a la universidad que declaren bajo juramento acerca de la probidad, honradez y buenos antecedentes del solicitante
- 12.- Constancia de carencia de antecedentes penales (60 días de ser extendidos)
- 13.- Solvencia de biblioteca del CUNOC

NOTA: Fase Privada Folder Rojo. Fase Publica Folder Azul.
Debidamente rotulado (Nombre, Registro Académico, carne, e-mail, telefonos y Fotocopia de DPI ampliado (simple sin autentica))

FIRMA DEL ESTUDIANTE: _____

OBSERVACIONES: Firmo considerando esto como una declaración jurada de la asignacion de examen privado en el sistema.

Nota. Constancia electrónica de asignación examen privado. Elaboración propia, realizado con Laminas Project.

Apéndice 2.

Constancia de asignación de cursos



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
...
CONSTANCIA DE ASIGNACION DE CURSOS COHORTE ####

CONSTANCIA DE ASIGNACION DE CURSOS ### ##### SEMESTRE

CARNE DEL ESTUDIANTE (CUI): ...
NUMERO DE REGISTRO ACADEMICO: ...
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ...
CARRERA: ...

CODIGO	CURSO	SECCION	PENSUM	CARRERA
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...

Nota. Constancia electrónica de asignación de cursos. Elaboración propia, realizado con Laminas Project.

ANEXO

Anexo 1.

Constancia de asignación de examen privado

 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE DIVISION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES CONSTANCIA DE ASIGNACION DE EXAMEN PRIVADO COHORTE ####				
DATOS DE ASIGNACION DE EXAMEN PRIVADO				
CODIGO DE EXPEDIENTE: ###				
CARNE DEL ESTUDIANTE (CUI): #####				
NUMERO DE REGISTRO ACADEMICO: #####				
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: _____				
FECHA DE INSCRIPCION : _____	FECHA DE CIERRE DE PENSUM : _____			
FECHA DE EXAMEN PRIVADO ASIGNADA : _____				
Fecha para entrega de papeleria y ratificacion de asignacion : _____				
ACTAS NOTARIALES A PRESENTAR EN EL EXPEDIENTE				
<table border="1" style="width: 100%;"><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr><tr><td> </td></tr></table>				
REQUISITOS PRIMERA OPORTUNIDAD: (no importa la fase) 1.- Solicitud dirigida al Director de División de Ciencias Jurídicas, Licenciado Marco Arodi Zaso Pérez. (firma legalizada por notario) 2.- Constancia de cierre de pensum de estudios, reciente. 3.- Certificación de cursos aprobados, reciente. 4.- Solvencia General de Bufete Popular, Original, no importa fecha 5.- Constancia de inscripción en el CUNOC correspondiente al año que presenta solicitud 6.- Boleta de depósito y orden de pago de derecho al examen privado 7.- Solvencia de Tesorería 8.- Certificación de Nacimiento en original y reciente 9.- Certificación de inscripción vigente como ciudadano (3 meses vigencia) 10.- Fotocopia legalizada del Documento Personal de Identificación, DPI ampliado 11.- Tres actas notariales de los cinco ingresados en el sistema, quienes deberán ser colegiados activos, egresados de CUNOC/USAC o incorporados a la universidad que declaren bajo juramento acerca de la probidad, honradez y buenos antecedentes del solicitante 12.- Constancia de carencia de antecedentes penales (60 días de ser extendidos) 13.- Solvencia de biblioteca del CUNOC				
NOTA: Fase Privada Folder Rojo, Fase Publica Folder Azul. Debidamente rotulado (Nombre, Registro Académico, carne, e-mail, telefonos y Fotocopia de DPI ampliado (simple sin autentica))				
FIRMA DEL ESTUDIANTE: _____				
OBSERVACIONES: Firmo considerando esto como una declaración jurada de la asignacion de examen privado en el sistema.				
FECHA DE IMPRESION: 13/04/2023	PAGINA No. 1			

Nota. Constancia electrónica. Obtenido del encargado de Sistema SIRECA en el Centro Universitario de Occidente -CUNOC- (2023). *Constancia de asignación de examen privado cohorte.* (s. p.). USAC.

