



MISAE ACOSTA
INSTITUTO UNIVERSITARIO

**“DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE
TITULACIÓN INTEGRADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DE
GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR.
MISAE ACOSTA SOLÍS”**

**Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Tecnólogo Superior en
Desarrollo de Software**

Autor:

MADELEMNE MARIANA MAFARE CALVA

Tutora:

ING. MYRIAM ARACELY CAIZA ANALUISA, MGTR.

RIOBAMBA, 2025



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Madelemne Mariana Mafare Calva, autor de la presente propuesta tecnológica, con cédula de ciudadanía N° 0804464394, libre y voluntariamente declaro que el trabajo de titulación: “DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS”; es de mi plena autoría, original y no es producto de plagio o copia alguna, constituyéndose en documento único, de acuerdo a los principios de la investigación científica. El patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece al Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís.

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad.

Riobamba, 18 de febrero de 2025

Madelemne Mariana Mafare Calva

C.C. 0804464394

AUTORA



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, ____ de _____ de _____

Yo, Ing. Myriam Aracely Caiza Analuisa, Mgtr. , en mi calidad de tutora, certifico que la estudiante Madelemne Mariana Mafare Calva del año lectivo 2024-2025, ha trabajado conmigo en el desarrollo del Trabajo de Titulación: **DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS**, certifico que el mencionado trabajo cumple con todos los requisitos legales y tecnológicos; en virtud de ello le asigno la calificación de ___/10, con ___% de plagio, revisado a través del sistema de anti plagio que maneja la institución, particular que pongo a consideración para los fines pertinentes.

Atentamente,

CI: 1804751897

Ing. Myriam Aracely Caiza Analuisa, Mgtr.



ACTA DE EVALUACIÓN

Riobamba, ____ de _____ de _____.

El tribunal de Evaluación del Trabajo de Titulación, previa la obtención del título de
TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

POR CONSENSO ADJUNTA LA CALIFICACIÓN DE:

.....

Al Trabajo de Titulación: “DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS”

AUTOR: MADELEMNE MARIANA MAFARE CALVA

TUTOR: ING. MYRIAM ARACELY CAIZA ANALUISA. MGTR.

Código de proyecto N.º

Por el TRIBUNAL.

f.....

Por el DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN.

f.....

DEDICATORIA

Querida familia,

Con profundo amor y gratitud, dedico esta tesis a quienes han sido mi fortaleza y mi mayor inspiración a lo largo de esta travesía académica.

Mis padres, Faviola Calva y Carlos Mafare, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser el pilar fundamental en mi vida. Su esfuerzo y sacrificio han sido la base sobre la cual he construido mis sueños.

A mis hermanos, Jhon Mafare y Esther Mafare, por su cariño, compañía y apoyo incondicional, que han sido mi soporte invaluable en cada etapa de este proceso.

A mis amados abuelitos, Mariana de Jesús López y Salustino Calva, quienes, con su amor inquebrantable, cariño, compañía y sus sabios consejos me han impulsado a seguir adelante, convirtiéndose para mí en un ejemplo de fortaleza y dedicación.

Este logro no es solo mío, sino de cada uno de ustedes, quienes con su amor y apoyo me han permitido alcanzar esta meta. Con todo mi corazón, les dedico este esfuerzo como muestra de mi eterno agradecimiento.

Con amor y gratitud.

Madelemne Mafare

AGRADECIMIENTO

Con mucho amor y profunda gratitud, deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que fueron parte de esta travesía académica y personal.

En primer lugar, agradezco a Dios, por darme la fortaleza, paciencia y sabiduría para enfrentar cada desafío en este camino. Su amor y guía han sido mi mayor motivación.

A mis padres, Faviola Calva y Carlos Mafare, por su inquebrantable apoyo, por ser mi refugio en los momentos difíciles y por brindarme siempre su amor y confianza.

A mis hermanos, Jhon Mafare y Esther Mafare, por sus palabras de aliento y su apoyo incondicional en cada etapa de este proceso.

A mis queridos abuelitos, Mariana de Jesús López y Salustino Calva, por su amor incondicional y por enseñarme con su ejemplo la importancia del esfuerzo y la perseverancia.

A mis primos, especialmente a Rubén Gil gracias por inspirarme a seguir creciendo profesionalmente y Eduardo Gil, con quien compartí una etapa de mi vida y por ayudarme a no perder mi enfoque académico.

A mis tías, Rosario Calva, Vilma Calva, Zoila Calva, Gladys Calva y Tarcila Calva por su apoyo, compañía y consejos, que me han ayudado a mantenerme firme en este camino.

A mis docentes, especialmente a la Mgtr. Aracely Caiza, Ing. Doris Chapalbay e Ing. Cristian Guayanlema, quienes con su dedicación, paciencia y enseñanzas han sido guías fundamentales en mi formación académica, brindándome los conocimientos y herramientas necesarias para alcanzar esta meta.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro, por su amor, su confianza y por creer en mí. Este triunfo también es suyo.

Con gratitud y aprecio.

Madelemne Mafare

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	III
ACTA DE EVALUACIÓN	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIII
RESUMEN	XIV
ABSTRACT.....	XV
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 HIPÓTESIS.....	4
1.5 OBJETIVOS	5
1.5.1 Objetivo General	5
1.5.2 Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	6
2.2 MARCO CONCEPTUAL.....	8
2.2.1. Aplicación Web.....	8
2.2.1.1. Ventajas y Desventajas de una aplicación web	9

2.2.1.2	Backend	10
2.2.1.3.	FrontEnd	12
2.2.2.	Framework web.....	13
2.2.2.1.	Framework web Laravel.....	13
2.2.2.1.1	Características.....	14
2.2.2.1.2.	Ventajas del Framework web Laravel	15
2.2.2.1.3.	Desventajas del Framework web Laravel	15
2.2.2.1.4	APIs.....	16
2.2.2.2.	Framework web React	16
2.2.2.2.1.	Características de Framework web Laravel	16
2.2.2.2.2.	Ventajas Framework Web React	17
2.2.2.2.3.	Desventajas Framework Web React.....	17
2.2.2.2.4	APIs.....	18
2.2.3.	MySQL	18
2.2.3.1.	Definición.....	18
2.2.3.2.	Características	19
2.2.4.	Xampp.....	20
2.2.4.1.	Definición.....	20
2.2.4.2.	Funcionamiento	20
2.2.5.	Scrum	21
2.2.5.1.	Definición.....	21
2.2.5.2.	Roles de Scrum	21
2.2.5.3.	Etapas de Scrum.....	22
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		23

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	24
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	24
3.3 VARIABLES E INDICADORES	25
3.3.1 Variables de estudio.....	25
3.3.2 Operacionalización de las variables	25
3.4 MÉTODOS PARA OBTENCIÓN DE DATOS Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	26
3.5 MÉTODOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS	27
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA	28
4.1 ANÁLISIS	28
4.2 DEFINICIÓN	29
4.3 DISEÑO	29
4.3.1 Requerimientos.....	29
4.3.2 Planificación.....	33
4.3.3 Desarrollo	39
4.3.3.1 Diseño e implementación de Base de datos.....	39
4.3.3.2 Instalación y configuración del entorno de desarrollo	40
4.3.3.2.1 Instalación y configuración de XAMPP.....	40
4.3.3.2.2 Instalación y configuración de Visual Studio Code	41
4.3.3.2.3 Instalación y configuración de Laravel	42
4.3.3.2.4 Instalación y configuración de React	43
4.3.3.3 Bosquejos de pantalla	44
4.3.3.3 Codificación de Sprints	45
4.4 EVALUACIÓN	59

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1 CONCLUSIONES	70
5.3 RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tecnologías del Backend	11
Tabla 2: Tecnologías del FrontEnd	12
Tabla 3: Personal de la Unidad de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.....	25
Tabla 4: Operacionalización de las variables.....	26
Tabla 5: Product Backlog.....	29
Tabla 6: Plan de Entrega	33
Tabla 7: Pregunta 1 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad	59
Tabla 8: Pregunta 1 prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación.....	60
Tabla 9: Estadísticos de prueba de Wilcoxon	61
Tabla 10: Pregunta 2 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad	62
Tabla 11: Pregunta 2 Prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación.....	63
Tabla 12: Pregunta 2 estadísticos de prueba de Wilcoxon.....	64
Tabla 13: Pregunta 3 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad	65
Tabla 14: Pregunta 3 prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación.....	66
Tabla 15: Pregunta 3 estadísticos de prueba de Wilcoxon.....	67
Tabla 16: Diferencias Significativas	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Base de datos del módulo titulación-documentación	39
Figura 2: Proceso de instalación y configuración del Servidor Local XAMPP	40
Figura 3: Proceso de instalación y configuración de Visual Studio Code	41
Figura 4: Proceso de instalación y configuración de Laravel	42
Figura 5: Proceso de instalación y configuración de React	43
Figura 6: Bosquejo de pantalla.....	44
Figura 7: Interfaz gráfica de la funcionalidad de reporte de tipo de titulación	45
Figura 8: Interfaz gráfica de la funcionalidad insertar un tipo de titulación	47
Figura 9: Interfaz gráfica de la funcionalidad modificar el tipo de titulación	50
Figura 10: Interfaz gráfica de la funcionalidad eliminar un estado de documento	54
Figura 11: Interfaz gráfica de la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante.....	56
Figura 12: Interfaz gráfica de la funcionalidad de un mensaje cuando hayan elegido un tipo de titulación en una carrera	58
Figura 13: Gráfico estadístico de pregunta 1	62
Figura 14: Gráfico estadístico de pregunta 2	65
Figura 15: Gráfico estadístico de pregunta 3	68

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Formato de Entrevista	74
Anexo 2: Encuesta del experimento 1.....	75
Anexo 3: Encuesta del experimento 2.....	77
Anexo 4: Captura de pantalla de las funcionalidades en el rol Director de Titulación.....	79

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo general desarrollar un módulo para la gestión de documentos de titulación, integrado al Sistema Informático de Gestión (SIG) del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís. El propósito fue racionalizar los trámites administrativos relacionados con la titulación, así como optimizar el archivo y control de los documentos presentados por los estudiantes, mejorando así la eficiencia en el manejo del tiempo. La investigación utilizó una técnica de diseño metodológico de tipo mixto, combinando enfoques descriptivos y experimentales. La muestra consistió en dos personas, que representaron la totalidad de la población, a quienes se les aplicó una encuesta antes y después de la implementación del sistema. Los valores recolectados fueron sometidos a dos pruebas estadísticas, siendo una de ellas el test de Wilcoxon, para comprobar la hipótesis. Los resultados permitieron aceptar la hipótesis nula, aunque el análisis de los gráficos estadísticos, que compararon los tiempos antes y después del sistema, evidenció que la hipótesis nula no se cumplió. Por lo tanto, el autor del presente proyecto concluye que sí existe una mejora significativa en los tiempos de gestión documental, lo cual ha optimizado la eficiencia de la unidad de titulación. En resumen, los tiempos de respuesta en cada proceso de gestión de documentos mostraron un promedio del 96,99%, lo que demostró que la implementación del módulo optimizó tanto los tiempos como la precisión en los trámites de titulación, mejorando la productividad de la unidad de titulación.

PALABRAS CLAVE: <OPTIMIZACIÓN DEL TIEMPO>, <FRAMEWORK LARAVEL>, <MÓDULO>, <GESTIÓN DE DOCUMENTOS>, <SCRUM>

ABSTRACT

The general objective of this thesis was to develop a module for the management of degree documents, integrated into the Computer Management System (GIS) of the Dr. Misael Acosta Solís Higher Technological Institute. The purpose was to rationalize the administrative procedures related to the degree, as well as to optimize the filing and control of the documents presented by the students, thus improving the efficiency in time management. The research used a mixed methodological design technique, combining descriptive and experimental approaches. The sample consisted of two people, representing the entire population, who were surveyed before and after the implementation of the system. The values collected were subjected to two statistical tests, one of them being the Wilcoxon test, to test the hypothesis. The results allowed the null hypothesis to be accepted, although the analysis of the statistical graphs, which compared the times before and after the system, showed that the null hypothesis was not met. Therefore, the author of this project concludes that there is a significant improvement in document management times, which has optimized the efficiency of the degree unit. In summary, the response times in each document management process showed an average of 96.99%, which demonstrated that the implementation of the module optimized both the time and the precision in the degree procedures, improving the productivity of the degree unit.

KEYWORDS: <TIME OPTIMIZATION>, <LARAVEL FRAMEWORK>, <MODULE>, <DOCUMENT MANAGEMENT>, <SCRUM>

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la situación actual, dada la transformación digital en la que se encuentran muchas de las diferentes instituciones educativas, ha surgido el interés en mejorar sus procesos internos. El Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, como muchas otras entidades, ha reconocido la necesidad de mejorar el sistema de gestión documental en su Unidad de Titulación. La presente investigación sugiere el desarrollo de un módulo web que estará integrado al Sistema Informático de Gestión (SIG), con el propósito de gestionar y optimizar el proceso de titulación. Este módulo permitirá a los estudiantes, docentes y funcionarios administrativos hacer un seguimiento efectivo de la documentación necesaria o requerida, mejorando los tiempos de respuesta y reduciendo el margen de errores. La problemática que se presenta en este sentido radica en el desorden de documentos, no existe un control de seguimiento continuo en la documentación que se presenta o se envía a los estudiantes de las diferentes carreras lo que hace que difícilmente se pueda identificar en qué tipo de estado se encuentran los documentos. Además, se espera que la unicidad de este módulo permita centralizar la información, mejorar la comunicación entre las partes y cumplir con los tiempos establecidos de entrega de documentación.

Para llevar a cabo este módulo, se optará por la metodología ágil Scrum, que permitirá ajustarse a las necesidades del proyecto y su desarrollo de forma escalonada. En cuanto a las tecnologías, se optará por Laravel y MySQL en el Backend y por el uso de React en el Frontend, asegurando por una parte la solidez del desarrollo y por la otra que la interfaz de usuario sea sencilla.

A modo de conclusión, esta tesis tiene como propósito principal ayudar a optimizar los procesos administrativos del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, a través de la creación de un módulo que permita facilitar y hacer más eficiente el proceso de gestión de documentos en la Unidad de Titulación. Los beneficios que se esperan realizar son: el aumento en eficiencia, transparencia y el nivel de satisfacción de los usuarios.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, se presentan problemas de organización y administración de los documentos de titulación que constituyen barreras para el adecuado cumplimiento de las exigencias previstas para el logro del título profesional. Existen inconformidades por parte de los estudiantes y los docentes en relación al uso principal del correo electrónico para envío y recepción de documentos importantes de titulación, Además de existir una serie de problemas que siempre ocurren, incluyendo la versión incorrecta de los documentos y el fracaso en el seguimiento de su orden de revisión, que afectan negativamente los estándares de revisión y aceptación de los documentos presentados, los estudiantes tienden a perder la pista del progreso realizado respecto a la documentación, no están seguros de qué documentos ya han sido presentados y cuáles están pendientes o no tienen la menor idea de si la documentación ha sido aceptada o si está bajo el requerimiento de revisión. Tal caos y falta de control tienden a aumentar el tiempo dedicado durante la revisión y las sustituciones requeridas, constituyendo así un impedimento en el flujo de trabajo tanto para estudiantes como para docentes.

Teniendo en cuenta en qué medida esto incide en el logro de la titulación, así como en la productividad del Departamento de Titulación, se hace imperativa la creación del módulo específico. Este módulo, que forma parte del Sistema de Información y Gestión (SIG), permitiría la centralización del manejo de documentos, mantener informados a los estudiantes y docentes sobre el avance de los trámites respectivos y acortar los tiempos requeridos para el envío y revisión de los mismos. Esta solución pretende optimizar la estructuración y la eficacia de las actividades asociadas con el proceso de titulación, lo que permitirá a los miembros de la institución y los estudiantes alcanzar sus objetivos académicos.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué efecto tiene la incorporación de un módulo documental integrado al Sistema de Gestión Integrado SIG, en cuanto a la agilidad y organización en la revisión y el seguimiento del proceso de documentos de titulación en el Instituto Tecnológico Superior Dr. Misael Acosta Solís?

1.3 JUSTIFICACIÓN

El Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, en lo que concierne a la entrega y recepción de documentos de titulación, actualmente presenta problemas de carácter organizacional y administrativo estructural en sus operaciones por el uso inadecuado y sistemático de medios no apropiados tales como el correo electrónico en la recepción, revisión y seguimiento de estos documentos, presentándose así la posibilidad de cometer errores en la presentación de los documentos, retardos en la revisión de los procesos y extravíos de la información, perjudicando a los estudiantes y al departamento de docentes en la unidad de titulación.

Sería beneficioso si el SIG contara con un módulo que permita la gestión de documentos de forma integrada ya que lo optimizaría en la realización de estas tareas, así como también serviría para el control, seguimiento y verificación de los documentos por tipología de titulación y carrera y ahorraría tiempos de envío y errores en el flujo informático organizacional. En estas tres situaciones existe la posibilidad de mejorar el contacto y la información entre profesores y alumnos sobre el estado de los documentos y requisitos necesarios para la culminación de la titulación por cada alumno.

Como el objetivo principal del estudiante en el instituto es obtener un título académico, se puede decir que la implementación de un sistema que minimice errores y optimice tiempos mejorará la experiencia académica general y asegurará una mayor eficiencia en los procedimientos de graduación. Por lo tanto, el desarrollo de este módulo no solo es un requisito organizacional, sino también una mejora del proceso de graduación que será una ventaja para toda la comunidad educativa del instituto.

1.4 HIPÓTESIS

En el Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, la integración de un módulo web para la gestión de documentos de la Unidad de Titulación que se enlace al Sistema Informatizado de Gestión (SIG) simplifica el tiempo en los procesos y la forma en que se reciben y revisan los documentos de titulación. Adicionalmente mejora la comunicación entre los estudiantes, profesores y el departamento de titulación para una experiencia más ordenada y eficiente para todos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Desarrollar un módulo para la gestión de documentos de titulación, integrado al Sistema Informático de Gestión (SIG) del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, que facilite la racionalización de los trámites administrativos relacionados con la titulación, así como la optimización del archivo y el control de los documentos presentados por los estudiantes.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Analizar la situación actual del proceso de gestión de documentos de titulación para comprender el estado real de las operaciones administrativas vinculadas con este proceso.
- Determinar los requerimientos específicos para el proceso de gestión de documentación de titulación que se integrará al Sistema Informático de Gestión (SIG).
- Desarrollar el módulo de gestión de documentos de titulación utilizando las tecnologías MySQL, Laravel, React para garantizar su integración efectiva al SIG.
- Evaluar el impacto del nuevo sistema en términos de eficiencia en los tiempos de respuesta, precisión en la gestión de documentos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A continuación, partimos con las investigaciones previas que se encuentran directa o indirectamente relacionadas con el presente proyecto.

El primer antecedente corresponde a la investigación realizada por (Ortiz Moina, 2020), titulada **"APLICACIÓN WEB PARA EL MANEJO DE ERRORES GENERADOS POR EL SISTEMA E-GOB DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN ALAUSÍ"**, tesis de titulación de tercer nivel con el objetivo general de Desarrollar un sistema para optimizar el manejo de errores en el sistema e-GOB, utilizando el framework Laravel bajo el modelo MVC. La metodología utilizada incluyó análisis estadístico de t-Student para evaluar el impacto del sistema en la reducción del tiempo de solución de errores. El resultado demostró una mejora significativa, reduciendo el tiempo promedio de 152 minutos a 15.08 minutos. Se concluyó que Laravel fue fundamental para organizar y reducir tiempos de desarrollo. Este antecedente es relevante porque demuestra cómo el uso de frameworks y metodologías modernas puede optimizar procesos relacionados con sistemas informáticos.

El segundo antecedente corresponde a la investigación realizada por (Ruiz Andino, 2021), titulada **"IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE COMPRAVENTA INMOBILIARIA"**, tesis de titulación de tercer nivel con el objetivo general de Diseñar e implementar un sistema web que optimizara la búsqueda y publicación de propiedades inmobiliarias. Se emplearon tecnologías como Node.js, Express, Sequelize y Tailwind CSS. La etapa de pruebas evidenció que el sistema redujo significativamente el tiempo de búsqueda de propiedades de un día a un rango de 10 a 50 minutos. Además, se mejoró la experiencia del usuario al integrar mapas para localizar propiedades. Este antecedente es relevante porque muestra cómo el desarrollo de módulos específicos puede agilizar procesos previamente ineficientes, lo cual es aplicable a la gestión documental del proyecto.

Otras de las investigaciones que se hace referencia por su relación con el presente proyecto corresponde a la investigación realizada por (Almeida García, 2018), titulada **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN DE TRÁMITES ESTUDIANTILES EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO GUAYAQUIL"**, como trabajo de titulación para obtener el título de Ingeniero en Sistemas. El objetivo general fue desarrollar un sistema web que centralizara la gestión de trámites estudiantiles, como solicitudes de certificados y registro de títulos. Se utilizó el modelo ágil Scrum para el desarrollo y pruebas, logrando reducir en un 60% los tiempos de respuesta de las solicitudes. Entre las conclusiones, se destacó que la implementación de un sistema integrado mejoró la transparencia y eficiencia del manejo de documentos. Este antecedente es directamente relevante porque aborda un contexto académico similar, integrando módulos para la gestión documental.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Aplicación Web

Una aplicación web es un sistema informático basado en tecnologías web, que permite interactuar con el usuario a través de un navegador. A diferencia de las aplicaciones tradicionales que requieren instalación en dispositivos locales, las aplicaciones web se ejecutan directamente desde servidores remotos, siendo accesibles a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet y un navegador compatible. Este tipo de aplicaciones es cada vez más común debido a su flexibilidad, la cual permite acceder al software desde cualquier parte del mundo y desde cualquier tipo de dispositivo, sin necesidad de instalar nada (Pérez, 2019).

Las aplicaciones web han sido diseñadas para aprovechar las ventajas de la conectividad en red. A través de protocolos como HTTP/HTTPS, las aplicaciones permiten una interacción entre el servidor (donde se aloja la información) y el cliente (el usuario) en tiempo real. Esta arquitectura ha ganado una gran aceptación, ya que permite una actualización centralizada, sin necesidad de que los usuarios realicen ninguna intervención en sus dispositivos. Además, facilita el mantenimiento del software, ya que las modificaciones se efectúan en el servidor, garantizando que todos los usuarios trabajen con la misma versión (García, 2020).

Por su parte, una de las principales características que distinguen a las aplicaciones web es su capacidad para integrarse con otras aplicaciones y servicios a través de API's (Interfaz de Programación de Aplicaciones), lo que amplía aún más su funcionalidad y alcance. Las aplicaciones web pueden ser tan simples como un formulario de contacto en una página web, o tan complejas como plataformas de comercio electrónico o sistemas de gestión de contenido (CMS).

2.2.1.1. Ventajas y Desventajas de una aplicación web

Las ventajas de las aplicaciones web son numerosas, lo que ha permitido su expansión en diversos sectores. Entre las principales ventajas se encuentran:

- **Accesibilidad desde cualquier lugar:** Al ser accesibles desde cualquier navegador web, las aplicaciones web no requieren instalación de software en los dispositivos de los usuarios, lo que significa que pueden ser utilizadas en diferentes sistemas operativos, como Windows, Linux o macOS. Además, se pueden usar en dispositivos móviles y de escritorio, ampliando su accesibilidad y cobertura (Hernández, 2019).
- **Reducción de costos de mantenimiento:** A diferencia de las aplicaciones tradicionales, las aplicaciones web permiten actualizarse de manera centralizada. Los desarrolladores pueden implementar actualizaciones en el servidor, lo que asegura que todos los usuarios tengan acceso a la misma versión sin necesidad de intervención por parte del usuario final (García, 2020).
- **Escalabilidad:** Las aplicaciones web pueden escalar de manera eficiente, ya que pueden actualizarse y optimizarse sin necesidad de cambiar la infraestructura del cliente. Este tipo de aplicaciones puede adaptarse a un número creciente de usuarios sin una gran inversión en nuevas licencias o hardware (Pérez, 2019).

Sin embargo, las desventajas también son relevantes y deben tenerse en cuenta al decidir entre una aplicación web y otras soluciones:

- **Dependencia de la conexión a internet:** Una de las mayores desventajas es que las aplicaciones web requieren una conexión estable a Internet para funcionar correctamente. Sin conexión, las aplicaciones no pueden operar, lo que limita su funcionalidad en lugares con conectividad limitada (Rodríguez, 2020).

- **Rendimiento inferior al de aplicaciones nativas:** Aunque las tecnologías web han avanzado considerablemente, las aplicaciones web aún pueden presentar un rendimiento inferior al de las aplicaciones nativas, especialmente cuando se manejan grandes volúmenes de datos o se requiere una interacción rápida y fluida con el usuario (Hernández, 2019).
- **Seguridad:** Las aplicaciones web están expuestas a vulnerabilidades de seguridad, como ataques de inyección SQL, XSS (Cross Site Scripting) o CSRF (Cross-Site Request Forgery). Aunque existen medidas de seguridad, los desarrolladores deben ser conscientes de las amenazas cibernéticas y aplicar buenas prácticas para proteger la información (Rodríguez, 2020).

2.2.1.2 Backend

El backend se refiere a la parte de una aplicación web que maneja la lógica de negocio, la base de datos y el procesamiento de información. En términos sencillos, el backend es el "cerebro" de una aplicación, ya que controla y gestiona la forma en que los datos se procesan, almacenan y envían al frontend para su presentación al usuario (Mora, 2018).

El desarrollo de backend se basa en lenguajes de programación y frameworks que permiten crear la estructura de un servidor para que funcione de manera eficiente. Entre los principales lenguajes utilizados en el desarrollo de backend se encuentran PHP, Python, Ruby, JavaScript (Node.js) y Java. Estos lenguajes se utilizan para crear aplicaciones que se ejecutan en el servidor y gestionan las peticiones del cliente (usuario) que llegan desde el frontend (García, 2020).

Tabla 1: Tecnologías del Backend

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	FRAMEWORKS
PHP	Laravel, Symfony
Python	Django, Flask
Ruby	Ruby on Rails
Java	Spring, Hibernate
JavaScript (Node.js)	Express.js, Koa.js

Fuente: Mora, P. (2018). Arquitectura de software y desarrollo backend. Editorial Informática Moderna.

Los frameworks de backend proporcionan una estructura organizada que facilita el proceso de desarrollo. Estos frameworks permiten a los desarrolladores reutilizar código y centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio, mientras que el framework maneja aspectos comunes como el enrutamiento, la seguridad y la conexión con bases de datos. Por ejemplo, Laravel (PHP) y Django (Python) ofrecen herramientas integradas para realizar tareas como autenticación de usuarios, manejo de sesiones y validación de datos.

El backend también se encarga de la interacción con las bases de datos, que almacenan la información que la aplicación necesita para funcionar. A través de lenguajes como SQL o NoSQL, el backend realiza consultas y actualizaciones en las bases de datos, proporcionando la información adecuada al frontend.

2.2.1.3. FrontEnd

El frontend es la parte visible de la aplicación web con la que los usuarios interactúan directamente. Se refiere a todo lo que el usuario experimenta en términos de diseño, estructura y funcionalidad de la interfaz. El frontend está compuesto por lenguajes como HTML, CSS y JavaScript, que permiten estructurar, diseñar y hacer interactivos los elementos de la página web (Rodríguez, 2019).

En el desarrollo de frontend, es fundamental asegurar que la experiencia del usuario (UX) sea intuitiva, accesible y agradable. Los diseñadores y desarrolladores de frontend trabajan juntos para crear interfaces que sean visualmente atractivas, fáciles de usar y compatibles con todos los dispositivos, incluidos móviles y tabletas. Las tecnologías de frontend deben ser adaptativas, lo que significa que deben poder ajustarse a diferentes tamaños de pantalla y resoluciones.

Tabla 2: Tecnologías del FrontEnd

LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	FRAMEWORKS
HTML	Bootstrap, Tailwind CSS
CSS	Sass, Less
JavaScript	React, Angular, Vue.js
TypeScript	Angular

Fuente: Rodríguez, F. (2019). Desarrollo Frontend: Tecnologías y mejores prácticas. Editorial Desarrolla.

Entre los frameworks más utilizados en frontend se encuentran React, Vue.js y Angular. Estos frameworks permiten la creación de aplicaciones de una sola página (SPA), donde el contenido de la página se actualiza dinámicamente sin necesidad de recargar toda la página.

2.2.2. Framework web

Un framework web es un conjunto de herramientas y bibliotecas que facilita el desarrollo de aplicaciones web. Proporciona una estructura organizada que permite a los desarrolladores concentrarse en el desarrollo de la lógica de negocio sin tener que preocuparse por problemas recurrentes como la seguridad, la gestión de usuarios, el enrutamiento o la comunicación con bases de datos. Los frameworks web son fundamentales para aumentar la productividad, mejorar la calidad del código y reducir el tiempo de desarrollo de aplicaciones web complejas. Algunos de los frameworks más utilizados son Laravel, React, Angular y Vue.js (Sánchez, 2019).

Los frameworks web se caracterizan por seguir el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), que separa las diferentes partes de una aplicación. El Modelo se encarga de gestionar los datos, la Vista de representar la interfaz de usuario, y el Controlador de gestionar la interacción entre el Modelo y la Vista. Esta separación permite un desarrollo más organizado y facilita la reutilización de código y la escalabilidad.

2.2.2.1. Framework web Laravel

Laravel es un framework de desarrollo web basado en PHP que sigue el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador). Fue creado por Taylor Otwell en 2011 y ha sido uno de los frameworks más populares en la comunidad de desarrolladores debido a su simplicidad y capacidad para hacer que el desarrollo de aplicaciones web sea más rápido y menos propenso a errores. Laravel proporciona una serie de herramientas y recursos que facilitan la creación de aplicaciones complejas, asegurando una alta calidad en el código y mejorando la productividad de los desarrolladores. Su arquitectura permite una implementación eficiente de bases de datos, rutas y controladores, seguridad, entre otros aspectos esenciales del desarrollo web (Otwell, 2021).

2.2.2.1.1 Características

- **Eloquent ORM:** Laravel incluye el Eloquent ORM (Object-Relational Mapping), que facilita la interacción con bases de datos utilizando objetos PHP en lugar de escribir consultas SQL. Esto permite una gestión más intuitiva y sencilla de la base de datos, haciendo que las consultas sean más fáciles de leer y mantener (Baker, 2022).
- **Blade Template Engine:** Blade es el motor de plantillas incluido en Laravel, que permite a los desarrolladores escribir vistas de manera más limpia y eficiente. Blade permite trabajar con estructuras de control como bucles y condicionales de manera muy similar a cómo se hace en PHP, pero dentro de un entorno seguro y organizado (González, 2021).
- **Manejo de Rutas:** Laravel ofrece un sistema de rutas muy intuitivo que facilita la creación de URLs personalizadas y su asociación con métodos específicos de controladores. Este enfoque simplifica la organización de las aplicaciones y el manejo de las solicitudes HTTP de los usuarios (Mendoza, 2020).
- **Sistema de Migraciones:** Las migraciones son una característica fundamental que permite gestionar las bases de datos de forma más organizada. Laravel permite definir las estructuras de base de datos de forma sencilla y hacer que el proyecto sea fácilmente transportable a otros entornos, lo que es esencial para trabajar en equipos de desarrollo (Ramírez, 2022).
- **Autenticación y Seguridad:** Laravel proporciona mecanismos robustos para autenticar a los usuarios y proteger las aplicaciones contra ataques comunes, como el Cross-Site Request Forgery (CSRF) y el Cross-Site Scripting (XSS). Estas herramientas integradas permiten a los desarrolladores evitar tener que implementar estas funcionalidades desde cero (Serrano, 2020).

2.2.2.1.2. Ventajas del Framework web Laravel

- **Desarrollo Rápido:** Laravel proporciona muchas funcionalidades integradas, lo que permite a los desarrolladores crear aplicaciones de manera más rápida y eficiente, sin tener que recurrir a bibliotecas de terceros.
- **Comunidad y Soporte:** La comunidad de Laravel es muy activa, lo que significa que los desarrolladores pueden obtener soporte rápido, encontrar soluciones a problemas comunes, y aprovechar recursos como tutoriales, paquetes y foros (Silva, 2021).
- **Ecosistema Extendido:** Laravel no solo es un framework de desarrollo, sino que también incluye herramientas como Laravel Forge y Laravel Envoyer para la implementación y el mantenimiento de aplicaciones, mejorando así todo el ciclo de vida del desarrollo.

2.2.2.1.3. Desventajas del Framework web Laravel

- **Curva de Aprendizaje:** A pesar de ser más fácil que otros frameworks, Laravel presenta una curva de aprendizaje moderada debido a su extensiva funcionalidad. Los nuevos desarrolladores pueden sentirse abrumados por la cantidad de herramientas y características que ofrece (González, 2021).
- **Consumo de Recursos:** Laravel es un framework pesado comparado con otros más ligeros, lo que puede ser una limitación para aplicaciones que requieran bajo consumo de recursos, como aplicaciones de alto rendimiento o dispositivos con limitaciones de hardware (Mendoza, 2020).

2.2.2.1.4 APIs

Laravel facilita la creación de APIs RESTful gracias a su sistema de rutas y controladores. Permite a los desarrolladores construir aplicaciones que interactúan con el cliente mediante el intercambio de datos en formato JSON. Laravel también soporta la creación de APIs con autenticación JWT (JSON Web Token) para aplicaciones más seguras. Este tipo de APIs permite a los usuarios interactuar con la aplicación sin tener que recargar la página, ofreciendo una experiencia más fluida (Serrano, 2020).

2.2.2.2. Framework web React

React es una biblioteca de JavaScript de código abierto desarrollada por Facebook y utilizada para construir interfaces de usuario (UI) interactivas. A diferencia de otros frameworks, React se enfoca principalmente en la capa de presentación de la aplicación, es decir, en cómo se muestran los datos al usuario. React permite construir aplicaciones web y móviles de una manera rápida, declarativa y eficiente, enfocándose en crear componentes reutilizables que pueden ser gestionados de manera independiente (Pérez, 2020).

2.2.2.2.1. Características de Framework web Laravel

- **Componentes Reutilizables:** React se basa en la creación de componentes que pueden ser reutilizados en diferentes partes de la aplicación, lo que mejora la modularidad y reduce la repetición de código. Cada componente puede gestionar su propio estado, lo que permite una mayor flexibilidad y escalabilidad (Sánchez, 2021).
- **JSX (JavaScript XML):** JSX es una extensión de sintaxis que permite escribir código HTML dentro de JavaScript. JSX hace que la creación de interfaces sea más sencilla y natural, ya que se parece mucho al HTML, pero tiene el poder de JavaScript, lo que hace que la interacción con el DOM sea más fluida (Vega, 2022).
- **Virtual DOM:** React utiliza un Virtual DOM, que es una representación en memoria del DOM real. Cuando hay cambios en el estado de la aplicación, React actualiza el Virtual DOM y luego compara las diferencias con el DOM

real, aplicando solo los cambios necesarios. Esto mejora significativamente el rendimiento de las aplicaciones al reducir las actualizaciones innecesarias del DOM (Vega, 2022).

- **Unidireccionalidad de Datos:** React sigue un enfoque de flujo de datos unidireccional, lo que significa que los datos fluyen en una sola dirección. Este enfoque hace que la gestión de los datos sea más predecible y facilita el seguimiento de los cambios (Pérez, 2020).

2.2.2.2.2. Ventajas Framework Web React

- **Rendimiento:** Gracias al Virtual DOM, React ofrece un alto rendimiento en aplicaciones de gran escala. Esto se debe a la optimización de actualizaciones del DOM, lo que permite que las aplicaciones respondan más rápidamente (Silva, 2021).
- **Reutilización de Componentes:** La posibilidad de crear componentes reutilizables permite un código más limpio y mantenible, además de hacer que el desarrollo sea más ágil.
- **Comunidad Activa:** React tiene una comunidad global muy activa, que ofrece soporte y desarrolla herramientas adicionales que enriquecen el ecosistema de React.

2.2.2.2.3. Desventajas Framework Web React

- **Curva de Aprendizaje:** A pesar de su simplicidad en algunos aspectos, React puede resultar desafiante para los desarrolladores novatos debido a la necesidad de entender conceptos como el manejo del estado y la unidireccionalidad de los datos (Vega, 2022).
- **Requiere otras Bibliotecas:** React se ocupa solo de la capa de vista, por lo que muchas veces es necesario integrar otras bibliotecas para completar las funcionalidades, como Redux para la gestión del estado o React Router para el enrutamiento.

2.2.2.2.4 APIs

React facilita la integración con APIs RESTful y GraphQL mediante el uso de herramientas como Axios o Fetch, que permiten realizar peticiones HTTP desde los componentes React. Estas APIs son esenciales para la obtención de datos y la actualización de la interfaz de usuario de manera dinámica sin necesidad de recargar toda la página (Pérez, 2020).

2.2.3. MySQL

2.2.3.1. Definición

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) de código abierto que utiliza el lenguaje de consulta estructurado (SQL) para gestionar la información almacenada en bases de datos. Desarrollado originalmente por la empresa sueca MySQL AB, y adquirido por Oracle Corporation, MySQL se ha convertido en uno de los sistemas de bases de datos más populares a nivel mundial, especialmente en el desarrollo de aplicaciones web. Su estructura relacional permite organizar los datos en tablas que pueden estar relacionadas entre sí, lo que facilita la integración y manipulación de grandes volúmenes de datos de forma eficiente (Santos, 2020).

El principal atractivo de MySQL es su capacidad de ofrecer una alta velocidad de procesamiento y su amplia compatibilidad con diversos lenguajes de programación, como PHP, Python, Java y C++, lo que lo convierte en una herramienta versátil para desarrolladores. Además, su arquitectura soporta consultas complejas, transacciones, integridad referencial y operaciones concurrentes, lo que lo hace adecuado para una amplia gama de aplicaciones, desde sitios web simples hasta sistemas empresariales más complejos (García, 2021).

2.2.3.2. Características

- **Código Abierto:** Al ser un software de código abierto, MySQL permite a los desarrolladores modificar y personalizar el sistema según sus necesidades. Esto ha propiciado que una gran comunidad de desarrolladores y empresas contribuyan a mejorar el sistema constantemente, asegurando que se mantenga actualizado y libre de errores (Ramírez, 2020).
- **Rendimiento:** MySQL es reconocido por su alto rendimiento, especialmente en operaciones de lectura. Su capacidad de optimizar consultas mediante el uso de índices y la configuración adecuada lo convierte en una opción preferida para aplicaciones que manejan grandes volúmenes de datos (Serrano, 2021).
- **Escalabilidad:** MySQL es altamente escalable, lo que significa que puede manejar grandes cantidades de datos y usuarios concurrentes sin perder rendimiento. Esto lo hace adecuado tanto para pequeñas aplicaciones como para grandes sistemas empresariales que requieren procesar miles de solicitudes por segundo (Santos, 2020).
- **Soporte de Transacciones:** MySQL soporta transacciones, lo que significa que permite realizar operaciones de múltiples pasos que se ejecutan como una unidad atómica. Esto asegura que los datos se mantengan consistentes incluso en caso de errores o interrupciones en el proceso (García, 2021).
- **Seguridad:** MySQL ofrece características avanzadas de seguridad, como autenticación robusta, cifrado de datos en reposo y durante la transmisión, y control de acceso granular a través de permisos de usuario, lo que lo convierte en una opción fiable para aplicaciones que requieren altos niveles de protección de datos (Serrano, 2021).
- **Compatibilidad con Otros Sistemas:** MySQL es compatible con múltiples sistemas operativos, como Windows, Linux y macOS, y se integra fácilmente con diversos lenguajes de programación y plataformas. Esto lo convierte en

una opción ideal para aplicaciones web modernas que requieren soporte multiplataforma (Ramírez, 2020).

2.2.4. Xampp

2.2.4.1. Definición

XAMPP es un paquete de software gratuito que proporciona un entorno de desarrollo completo para crear y probar aplicaciones web. Incluye varios programas esenciales para el desarrollo de aplicaciones web, como el servidor web Apache, el sistema de gestión de bases de datos MySQL (o MariaDB), y el lenguaje de programación PHP. XAMPP permite a los desarrolladores instalar y configurar estas herramientas de manera sencilla en su propio equipo, sin necesidad de realizar configuraciones manuales complicadas. Su nombre proviene de las iniciales de los programas que incluye: X (multiplataforma), Apache, MySQL/MariaDB, PHP, y Perl (Torres, 2021).

XAMPP es una de las herramientas más populares entre los desarrolladores debido a su facilidad de instalación y su capacidad para simular un entorno de servidor web en un equipo local, lo que facilita el desarrollo, pruebas y depuración de aplicaciones sin necesidad de tener acceso a un servidor remoto.

2.2.4.2. Funcionamiento

XAMPP funciona como un servidor local que emula un entorno de producción. Cuando un desarrollador instala XAMPP en su máquina, obtiene un servidor Apache, una base de datos MySQL (o MariaDB), y un entorno PHP completamente funcional en su propio equipo. Este entorno local permite crear, probar y ejecutar aplicaciones web sin necesidad de conectarse a Internet o tener un servidor remoto activo, lo que facilita el desarrollo y prueba de código antes de la implementación en un servidor real (Torres, 2021).

El servidor Apache es el encargado de gestionar las peticiones HTTP, y MySQL se utiliza para almacenar los datos de la aplicación. PHP y Perl permiten crear scripts y

funciones para interactuar con la base de datos y generar contenido dinámico en las páginas web. La interfaz gráfica de XAMPP permite a los usuarios iniciar y detener los servicios de Apache, MySQL y otros componentes con un solo clic, lo que hace que el uso de XAMPP sea extremadamente sencillo, incluso para quienes no tienen experiencia en la configuración de servidores (Gómez, 2022).

2.2.5. Scrum

2.2.5.1. Definición

SCRUM es un marco de trabajo ágil utilizado en el desarrollo de software para gestionar proyectos de manera efectiva. Fue creado para mejorar la productividad y la calidad en proyectos complejos, promoviendo la colaboración y la adaptación constante. A diferencia de los enfoques tradicionales en los que se planifican todos los aspectos del proyecto desde el principio, SCRUM se basa en la entrega incremental de productos y en la capacidad de adaptarse a cambios en los requisitos a lo largo del desarrollo (Hernández, 2021).

SCRUM se estructura en ciclos iterativos denominados "sprints", que tienen una duración fija, generalmente de entre dos y cuatro semanas. Durante cada sprint, el equipo de trabajo desarrolla un conjunto de funcionalidades del producto, que se revisan y se entregan al final del sprint. El proceso de SCRUM es altamente flexible y permite la mejora continua, lo que lo hace adecuado para entornos cambiantes y proyectos de software donde los requisitos pueden evolucionar rápidamente.

2.2.5.2. Roles de Scrum

- **Product Owner (Dueño del Producto):** Es el encargado de definir y priorizar las funcionalidades del producto que se van a desarrollar. El Product Owner es quien asegura que el equipo de desarrollo esté trabajando en las características más importantes y que los objetivos del proyecto estén alineados con las necesidades del negocio (Hernández, 2021).

- **SCRUM Master:** Es el facilitador del equipo de SCRUM. Su rol principal es garantizar que el proceso de SCRUM se siga correctamente, eliminando obstáculos y asegurando que el equipo se concentre en alcanzar sus objetivos. El SCRUM Master también ayuda a mejorar la productividad del equipo mediante la implementación de buenas prácticas (Gómez, 2022).
- **Development Team (Equipo de Desarrollo):** Es el grupo de profesionales encargados de crear el producto. El equipo de desarrollo es autoorganizado y multidisciplinario, lo que significa que cuenta con todas las habilidades necesarias para completar las tareas del proyecto sin depender de otros roles (Hernández, 2021).

2.2.5.3. Etapas de Scrum

- **Sprint Planning (Planificación del Sprint):** En esta fase, el equipo define las tareas a realizar durante el sprint. El Product Owner presenta las historias de usuario y el equipo decide qué tareas pueden ser completadas durante el sprint. Además, se establecen los objetivos del sprint y las tareas específicas a realizar.
- **Daily SCRUM (Reunión Diaria):** Se realiza todos los días, generalmente de forma breve, donde el equipo de desarrollo comparte lo que hicieron el día anterior, lo que harán hoy y cualquier impedimento que puedan tener. Esto asegura que todos los miembros del equipo estén alineados.
- **Sprint Review (Revisión del Sprint):** Al final de cada sprint, el equipo presenta el trabajo completado al Product Owner y a otras partes interesadas. Esto permite obtener retroalimentación y ajustar el trabajo si es necesario.
- **Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint):** Es una reunión al final del sprint donde el equipo reflexiona sobre el proceso, identifica lo que funcionó bien y lo que se puede mejorar para el próximo sprint.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En este capítulo se describe la metodología empleada para el desarrollo del sistema de gestión de documentos de titulación integrado al Sistema Informático de Gestión (SIG) del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís. La elección de la metodología adecuada es fundamental para garantizar que el desarrollo sea ágil, eficiente y cumpla con los objetivos establecidos. Para este proyecto, se ha seleccionado la metodología ágil SCRUM debido a su flexibilidad, capacidad para gestionar cambios y enfoque iterativo que permite entregar versiones incrementales del sistema.

SCRUM se estructura en SPRINTS, ciclos cortos que permiten desarrollar y evaluar funcionalidades específicas, facilitando una mejora continua. En cada sprint se realiza la planificación de tareas, el desarrollo y la revisión, asegurando una comunicación constante con los usuarios finales. Este enfoque es particularmente útil en proyectos como el presente, donde es esencial integrar un nuevo módulo al sistema académico existente y adaptarlo a las necesidades específicas del departamento de titulación.

El proyecto comprende dos etapas principales: el diseño y la implementación del módulo de gestión de documentos. En la primera etapa, se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales a través de entrevistas y encuestas al personal docente y administrativo. En la segunda etapa, se desarrolló el módulo utilizando frameworks específicos para backend y frontend: Laravel para el backend, React para el frontend, y MySQL como gestor de base de datos.

Para garantizar la calidad del producto final, se emplearon técnicas de validación continua. Se llevaron a cabo pruebas funcionales y de usabilidad en cada sprint, asegurando que el sistema cumpliera con los requisitos establecidos y se integrara correctamente con el SIG existente.

En resumen, esta metodología permitió un desarrollo estructurado y colaborativo, con entregas frecuentes y retroalimentación constante, asegurando que el sistema cumpla con las expectativas del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís.

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico seleccionado para este proyecto es de tipo mixto, combinando aspectos descriptivos y experimentales. En primer lugar, se adopta un enfoque descriptivo para analizar la situación actual del sistema académico del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís y las necesidades específicas del módulo de gestión de documentos de titulación. Este análisis incluye la identificación de flujos de trabajo y características del sistema vigente.

Adicionalmente, se emplea un enfoque experimental para evaluar la efectividad del módulo desarrollado. Esto se realiza a través de pruebas controladas comparando el desempeño del sistema antes y después de la integración del módulo. Este diseño permite obtener datos cuantitativos y cualitativos para fundamentar las conclusiones y validar la hipótesis planteada.

El uso de la metodología SCRUM como marco de trabajo ágil asegura la integración iterativa y la adaptabilidad del proyecto, permitiendo realizar ajustes con base en las necesidades emergentes identificadas durante el desarrollo.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la recopilación de información la población utilizada son las dos personas (Ver tabla 3) que laboran en Unidad de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Unidad de Titulación). Por lo tanto, debido al tamaño reducido de la población, no fue necesario realizar un cálculo muestral, utilizándose el total de la población como muestra.

Tabla 3: Personal de la Unidad de Unidad de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

NÓMINA DEL PERSONAL

N°	NOMBRE Y APELLIDO
1	MSc. Fausto Contero
2	Tnlg. Jorge Barrera

Fuente: Mafare M.,2025

3.3 VARIABLES E INDICADORES

3.3.1 Variables de estudio

- Tiempo promedio para socializar los tipos de titulación.
- Tiempo promedio para identificar a los estudiantes que eligieron un tipo de titulación.
- Tiempo promedio para revisar los documentos de titulación.

3.3.2 Operacionalización de las variables

Tabla 4: Operacionalización de las variables

INDICADOR	VARIABLES	CONCEPTO	INVOLUCRADO	TÉCNICA
Tiempo empleado en los procesos de gestión de documentación de titulación.	$\bar{tp} 1$	Tiempo promedio para socializar los tipos de titulación.	Unidad de Titulación	Encuesta
	$\bar{tp} 2$	Tiempo promedio para identificar a los estudiantes que eligieron un tipo de titulación.	Unidad de Titulación	Encuesta
	$\bar{tp} 3$	Tiempo promedio para revisar los documentos de titulación.	Unidad de Titulación	Encuesta

Fuente: Mafare M.,2025

3.4 MÉTODOS PARA OBTENCIÓN DE DATOS Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Se utilizaron los siguientes métodos y técnicas:

- **Entrevistas semiestructuradas:** Para profundizar en los procesos actuales, identificar necesidades y definir requerimientos específicos.
- **Encuestas:** Diseñadas para recopilar información antes y después de implementar el módulo.
- **Pruebas funcionales:** Realizadas en cada sprint para evaluar el correcto funcionamiento de las nuevas características.

3.5 MÉTODOS PARA ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para analizar los resultados, se emplearon técnicas tanto cualitativas como cuantitativas:

- **Análisis descriptivo:** Se evaluaron los datos obtenidos en las encuestas y entrevistas para identificar tendencias y patrones.
- **Comparación de tiempos:** Se aplicó un análisis comparativo de los datos previos y posteriores a la implementación del módulo.
- **Estadísticas inferenciales:** Se realizaron pruebas de hipótesis para determinar la aceptación o rechazo.

3.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se siguieron estrictamente principios éticos en todas las etapas del proyecto:

- **Consentimiento informado:** Los participantes fueron informados sobre el propósito del estudio y se solicitó su consentimiento antes de participar.
- **Confidencialidad:** Los datos personales y las respuestas de los participantes se manejaron de manera confidencial, utilizándose exclusivamente para fines del proyecto.
- **Transparencia:** Se garantizó que los participantes tuvieran acceso a los resultados y conclusiones del estudio si así lo solicitaban.
- **Minimización de riesgos:** Se aseguró que las actividades realizadas no implicaran ningún riesgo físico, psicológico o laboral para los involucrados.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 ANÁLISIS

El proceso de gestión documental de titulación en el Instituto Superior Doctor Misael Acosta Solís actualmente se realiza a través del correo electrónico. El departamento de titulación emite los documentos correspondientes a cada dirección de correo electrónico registrado por los estudiantes, ya sean personales o institucionales. Una vez que los estudiantes reciben estos documentos, deben completarlos y enviarlos de vuelta al departamento de acuerdo con las instrucciones específicas para cada titulación.

Sin embargo, este método tiene muchos inconvenientes que dificultan mantener ordenados los archivos y recordar quién hizo qué, tanto para los estudiantes como para los tutores o docentes del departamento de titulación. Un gran problema es que los estudiantes suelen entregar trabajos incompletos o incorrectos, lo que significa que siempre hay un ciclo de correcciones y repeticiones. Eso lleva tiempo, pero también aumenta el riesgo de pasar por alto detalles clave. Además, los estudiantes a menudo no saben qué documentos ya han entregado, lo que solo agrega más desorden al proceso.

Los tutores encargados de revisar los documentos también se enfrentan a retos. Reciben una enorme cantidad de correos electrónicos, en los que no se puede justificar una cantidad desmesurada de tiempo para hacer un seguimiento del progreso, ya que muchos no se refieren a la documentación del título. Por ello, a veces se pierde el último documento revisado o aprobado. Esta falta de centralización significa que los diferentes tutores asignados tienen que dedicar tiempo extra a buscar y clasificar los correos electrónicos, lo que dificulta aún más la eficiencia del proceso.

Por último, un punto muy importante es la ineficacia de la comunicación con los estudiantes. Algunos estudiantes no revisan su correo electrónico con regularidad, lo que provoca retrasos en el envío o corrección de documentos. Por ello, se evidencia claramente que es imprescindible contar con un módulo en el Sistema Informático de Gestión (SIG) que centralice y automatice este proceso, optimizando así el tiempo y los recursos del

departamento de titulación, al tiempo que se garantiza un mayor control y organización de todos los implicados en el proceso.

4.2 DEFINICIÓN

DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS

4.3 DISEÑO

4.3.1 Requerimientos

Tabla 5: Product Backlog

PRODUCT BACKLOG		
MÓDULO TÉCNICO		
ID	HISTORIAS TÉCNICAS	PUNTOS
HT01	Diseño e implementación de base de datos para tipos de titulación y estados	8
HT02	Instalación y configuración del entorno de desarrollo	4
HT03	Diseño de la interfaz para gestión de tipos de titulación y documentos	8
MÓDULO USUARIO		

ID	HISTORIA DE USUARIO	PUNTOS
HU01	Insertar el tipo de titulación para las carreras (Director de Titulación)	8
HU02	Reporte de los tipos de titulación (Director de Titulación)	4
HU03	Modificar los tipos de titulación (Director de Titulación)	8
HU04	Deshabilitar los tipos de titulación (Director de Titulación)	4
HU05	Insertar el estado de documentos de titulación (Director de Titulación)	8
HU06	Reporte de los estados de documentos de titulación (Director de Titulación)	4
HU07	Modificar los estados de documentos de titulación (Director de Titulación)	8
HU08	Deshabilitar los estados de documentos de titulación (Director de Titulación)	4
HU09	El estudiante visualiza los tipos de titulación de acuerdo a la carrera (Estudiante)	8
HU10	El estudiante selecciona un tipo de titulación en una carrera y un período (Estudiante)	8

HU11	Insertar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	8
HU12	Reporte de documentos de un tipo de titulación en orden (Director de Titulación)	4
HU13	Modificar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	8
HU14	Eliminar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	4
HU15	Reporte de los estudiantes matriculados en el último ciclo y que hayan seleccionado un tipo de titulación para asignar un tutor (Director de Titulación)	8
HU16	El estudiante visualiza los documentos de acuerdo al tipo de titulación seleccionado (Estudiante)	8
HU17	El estudiante carga un documento en el apartado correspondiente (Estudiante)	8
HU18	Reporte de los estudiantes matriculados en un período, carrera para visualizar los documentos que han subido conjuntamente con su tutor asignado (Director de Titulación)	8
HU19	Visualizar el documento cargado por el estudiante (Director de Titulación)	4

Fuente: Mafare M.,2025

El Product Backlog del módulo de la gestión de documentos de titulación integrado al sistema informático de gestión (SIG), evidencia la existencia de historias técnicas dentro del módulo técnico y de usuario dentro del módulo usuario.

Módulo Técnico: Contempla los aspectos relacionados con la base de datos, donde se debe registrar tipo de titulación, documentos y estado que se incorporan al sistema. Se cubre a más de eso, la instalación y configuración del entorno de desarrollo, así como el diseño de la interfaz gráfica que permita manejar estos procesos.

Módulo Usuario: En este apartado se describen las historias de usuario que van desde la adición de tipos de títulos y estados de documentos al proceso de modificación y eliminación por parte del Director de Titulación. Igualmente, se incluyen los reportes necesarios en cuanto a tipo de títulos y documentos, y la acreditación de los estudiantes que se encuentren en el curso. Los estudiantes también podrán visualizar los diferentes tipos de títulos que existen, escoger uno de acuerdo a su carrera y periodo, y subir los documentos que correspondan al tipo de título que posee. La Dirección de titulación también interactúa con el sistema cargando los documentos que los alumnos subieron junto con cada estado de sus tutores. Esto se organiza para mejorar el proceso.

4.3.2 Planificación

Tabla 6: Plan de Entrega

SPRINT	ID	HISTORIA TÉCNICA	INICIO	FIN
1	HT01	Diseño e implementación de base de datos	10/04/202	10/07/202
	HT02	Instalación y configuración del entorno de desarrollo	10/04/202	10/04/202
	HT03	Diseño de bosquejos de los requerimientos del cliente	11/04/202	12/04/202
SPRINT	ID	HISTORIA USUARIO	INICIO	FIN
1	HU0	Instalación de herramientas necesarias para el desarrollo	10/04/202	12/04/202
	HU0	Diseño de una base de datos que cumpla con los requerimientos	13/04/202	14/04/202
	HU0	Implementación de la base de datos y despliegue en el proyecto de Laravel	15/04/202	10/07/202

T	SPRIN	ID	HISTORIA TÉCNICA	INICIO	FIN
		HT01	Insertar el tipo de titulación para las carreras 4	30/12/202	30/12/202
		HT02	Modificar los tipos de titulación 5	03/01/202	03/01/202
		HT03	Deshabilitar los tipos de titulación 5	04/01/202	04/01/202
	2	HT04	Insertar el tipo de titulación para las carreras 5	07/01/202	07/01/202
		HT05	Modificar los tipos de titulación 5	08/01/202	08/01/202
		HT06	Deshabilitar los tipos de titulación 5	09/01/202	09/01/202
T	SPRIN	ID	HISTORIA USUARIO	INICIO	FIN
	1	HU0	Insertar el tipo de titulación para las carreras (Director de Titulación) 4	30/12/202	30/12/202
	2	HU0	Reporte de los tipos de titulación (Director de Titulación) 5	02/01/202	02/01/202
	3	HU0	Modificar los tipos de titulación (Director de Titulación) 5	03/01/202	03/01/202

	4	HU0	Deshabilitar los tipos de titulación (Director de Titulación)	5	04/01/202	5	04/01/202
	5	HU0	Insertar el estado de documentos de titulación (Director de Titulación)	5	07/01/202	5	07/01/202
	6	HU0	Reporte de los estados de documentos de titulación (Director de Titulación)	5	08/01/202	5	08/01/202
2	7	HU0	Modificar los estados de documentos de titulación (Director de Titulación)	5	09/01/202	5	09/01/202

T	SPRIN	ID	HISTORIA TÉCNICA		INICIO		FIN
		HT01	El estudiante visualiza los tipos de titulación de acuerdo a la carrera	5	14/01/202	5	14/01/202
	3	HT02	El estudiante selecciona un tipo de titulación en una carrera y un período	5	15/01/202	5	15/01/202
		HT03	Insertar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	5	16/01/202	5	16/01/202

		HT03	Insertar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	5	23/01/202	5	23/01/202
		HT04	El estudiante carga un documento en el apartado de documento correspondiente	5	24/01/202	5	24/01/202
T	SPRIN	ID	HISTORIA USUARIO		INICIO		FIN
	1	HU0	Eliminar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	5	21/01/202	5	21/01/202
	2	HU0	Reporte de los estudiantes matriculados en el último ciclo y que hayan seleccionado un tipo de titulación para asignar un tutor (Director de Titulación)	5	22/01/202	5	22/01/202
4							
	3	HU0	Modificar un documento de un tipo de titulación (Director de Titulación)	5	23/01/202	5	23/01/202
	4	HU0	El estudiante carga un documento (Estudiante)	5	24/01/202	5	24/01/202

5	HU0	Reporte de estudiantes matriculados con tutor asignado (Director de Titulación)	5	25/01/202	25/01/202	5
6	HU0	Visualizar el documento cargado por el estudiante (Director de Titulación)	5	28/01/202	29/01/202	5

Fuente: Mafare M.,2025

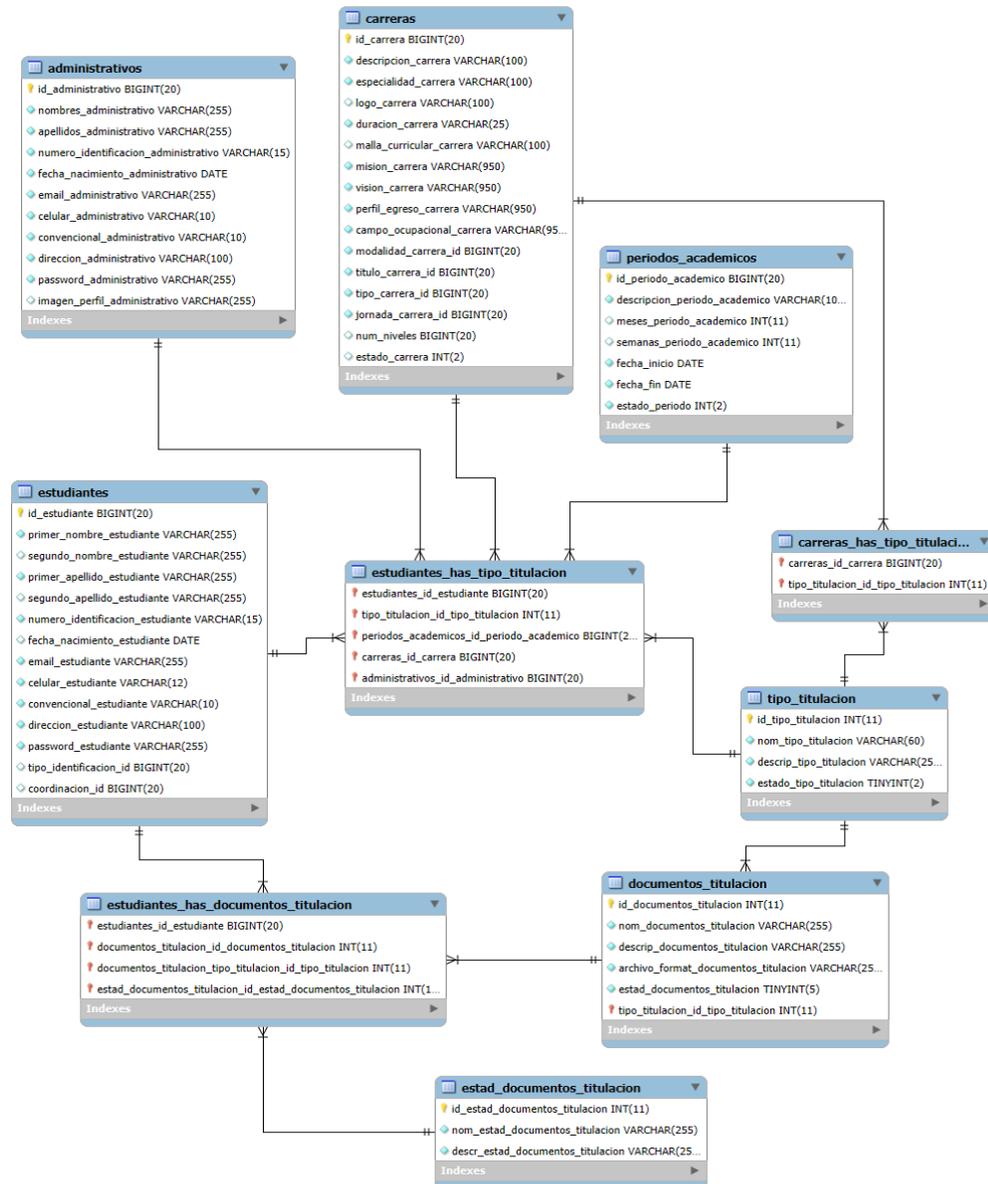
Con el objetivo de establecer un cronograma de actividades para la entrega de los diferentes SPRINTS de acuerdo con la metodología SCRUM, se procede a realizar la siguiente planificación. Cabe indicar que cada sprint está compuesto por varias actividades con fechas de inicio y fin claramente establecidas. El desarrollo del proyecto se ejecuta en 4 SPRINTS, los cuales cubren diferentes etapas del proyecto, y la duración de cada sprint varía dependiendo de los requerimientos establecidos de una a dos semanas de acuerdo a la metodología.

El desarrollo del sistema de gestión de titulación tiene una duración de 4 semanas, con fechas de inicio el 10 de abril de 2024 y finalización el 29 de enero de 2025, con un total de 40 puntos de estimación distribuidos en los 4 SPRINTS detallados en la Tabla 6.

4.3.3 Desarrollo

4.3.3.1 Diseño e implementación de Base de datos

Figura 1: Base de datos del módulo titulación-documentación



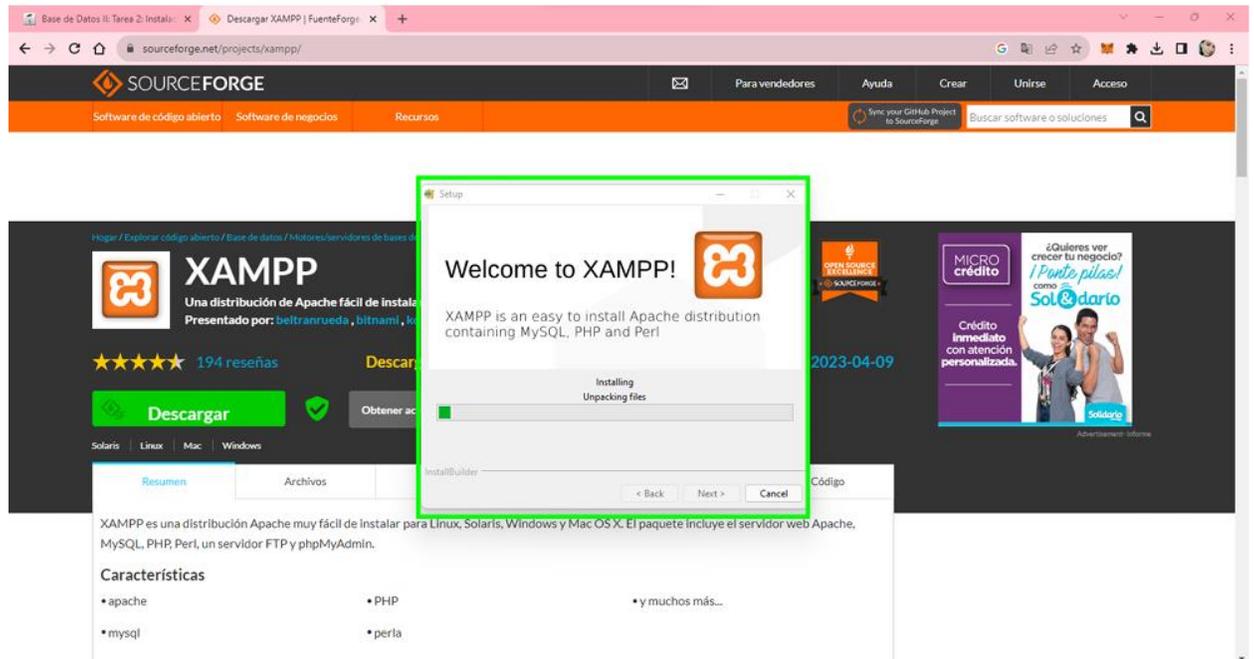
Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la Figura 1 se tiene un total de 10 tablas de las cuales 7 son tablas principales y 3 son las tablas generadas por la relación de N:N

4.3.3.2 Instalación y configuración del entorno de desarrollo

4.3.3.2.1 Instalación y configuración de XAMPP

Figura 2: Proceso de instalación y configuración del Servidor Local XAMPP

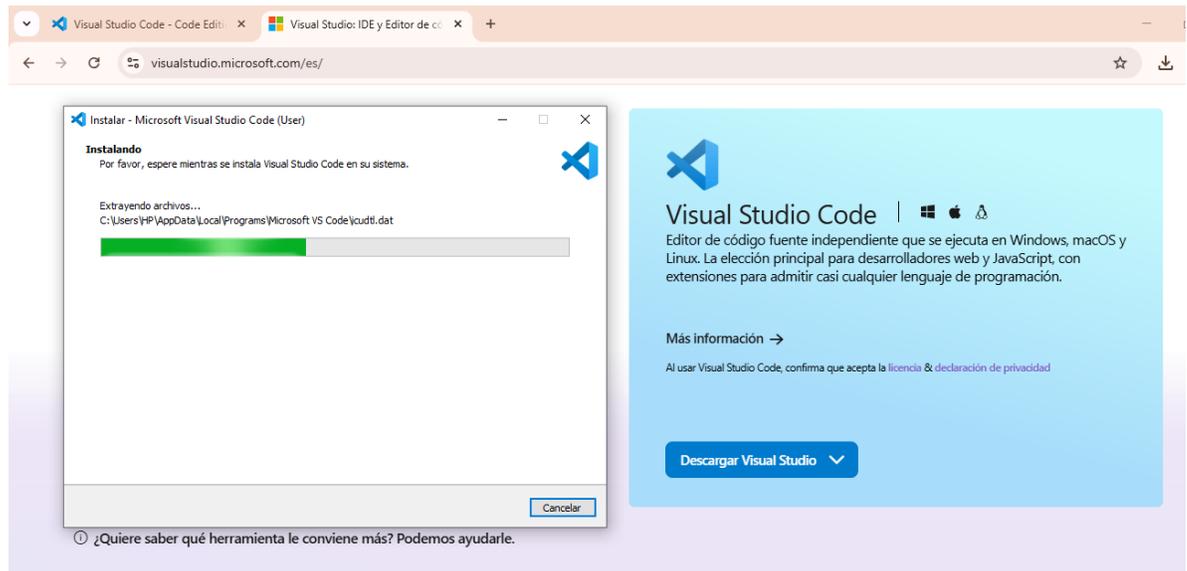


Fuente: Mafare M.,2025

Para el proceso de instalación y configuración de XAMPP en Windows 10 Pro, es necesario descargar la versión compatible desde el sitio oficial de Apache Friends, donde ejecutare el instalador y seleccione los componentes requeridos que en este caso son Apache, MySQL y PHP. Debido a las especificaciones de la computadora, es decir, Intel Core i5-7200U y 8 GB de RAM, la instalación tardará aproximadamente de 5 a 10 minutos. Después de esto, abre el panel de control de XAMPP y se inician los servicios de Apache y MySQL para comprobar si están funcionando correctamente. La configuración predeterminada permitirá que el servidor local funcione correctamente en el directorio C:\xampp\htdocs donde se almacenarán todos los proyectos web.

4.3.3.2.2 Instalación y configuración de Visual Studio Code

Figura 3: Proceso de instalación y configuración de Visual Studio Code



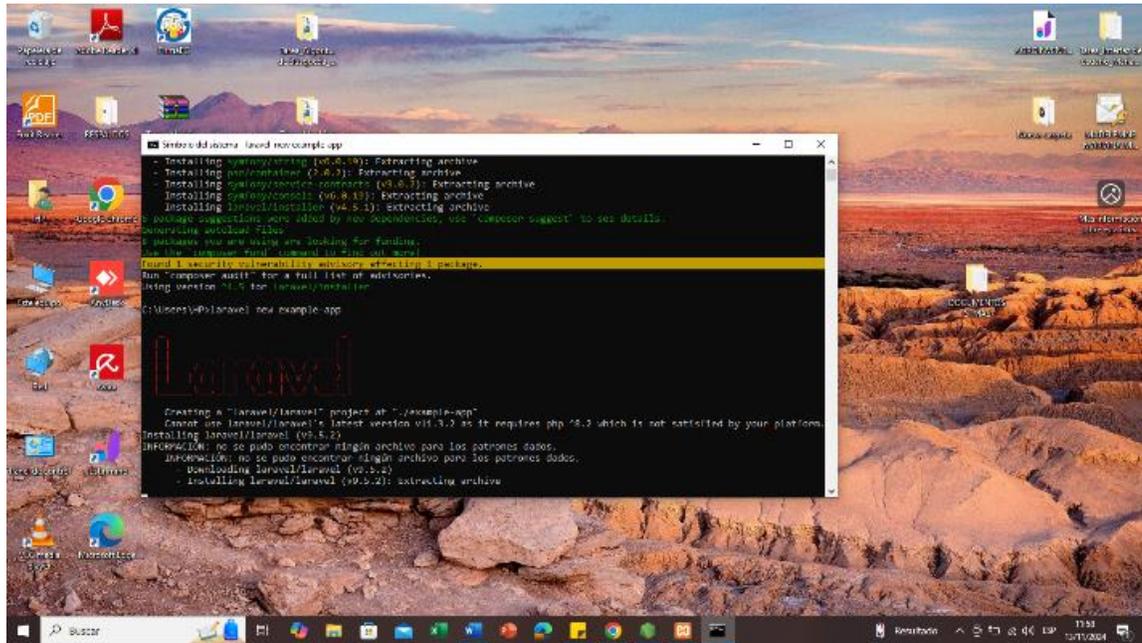
Fuente: Mafare M.,2025

Para la instalación y configuración de Visual Studio Code, se descargó el instalador desde la página oficial de Microsoft, ejecutando el proceso de instalación con las opciones por defecto. En este caso debido a las características de la computadora Intel Core i5-7200U y 8 GB de RAM, el proceso tardó entre 2 y 5 minutos. Una vez instalado, se recomienda agregar extensiones útiles como PHP Intelephense, Laravel Blade Snippets y Prettier para mejorar la experiencia de desarrollo.

Posteriormente, se debe configurar el entorno de trabajo en VS Code. Esto incluye la integración con Git, la personalización del tema y la configuración de atajos de teclado. También es recomendable configurar la terminal integrada para ejecutar comandos de Laravel y React sin necesidad de cambiar de aplicación.

4.3.3.2.3 Instalación y configuración de Laravel

Figura 4: Proceso de instalación y configuración de Laravel

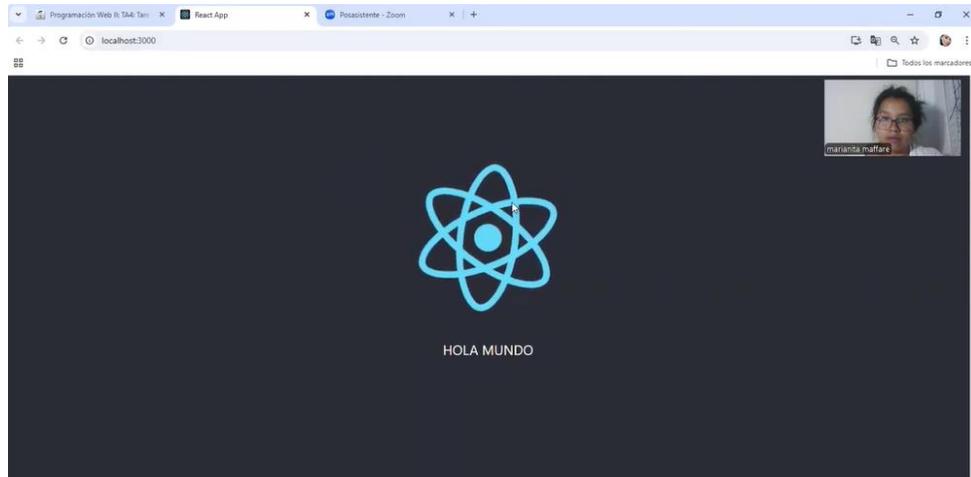


Fuente: Mafare M.,2025

Para instalar Laravel, principalmente es necesario instalar Composer y Node.js. Composer es un gestor de dependencias para PHP, y Node.js permite ejecutar herramientas de desarrollo modernas. En este caso, debido a características de compatibilidad con Laravel e descargado e instalado Composer 2.8.4 y PHP 8.1.25. Luego, se desde la terminal del símbolo del sistema accedí al directorio **C:\xampp\htdocs** y ejecuté el comando para crear un nuevo proyecto en Laravel: **composer create-project laravel/laravel bd_practica**, este proceso tardó entre 10 y 15 minutos según mi conexión a Internet. Una vez instalado, se accede al proyecto desde Visual Studio Code y se inicia el servidor de desarrollo con: **php artisan serve**, permitiendo visualizar el proyecto en el navegador a través de **http://127.0.0.1:8000**.

4.3.3.2.4 Instalación y configuración de React

Figura 5: Proceso de instalación y configuración de React



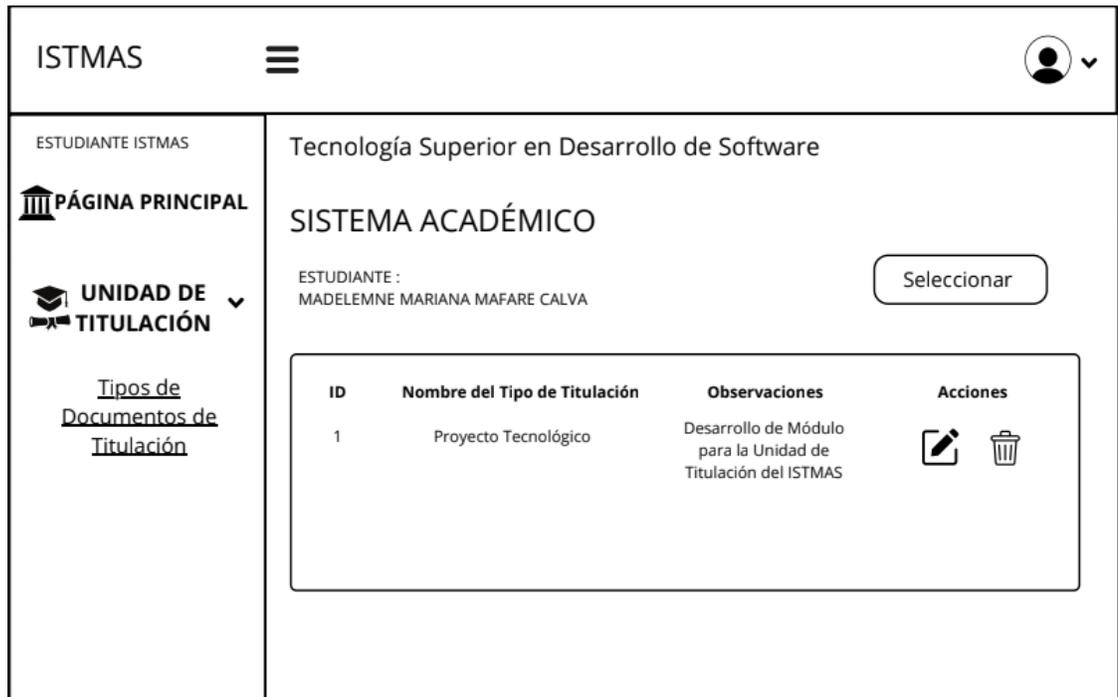
Fuente: Maffare M.,2025

Al instalar React, es primordial tener Node.js y npm configurados. Es recomendable instalar la última versión desde el sitio oficial de Node.js. Luego, se abre la terminal y se ejecuta el siguiente comando para crear un nuevo proyecto de React: **npx create-react-app my-app**. Este proceso se demoró entre 10 a 15 minutos dependiendo de la velocidad de Internet y el rendimiento del disco. Una vez completado, se accede al directorio del proyecto con **cd my-app** y se inicia el servidor de desarrollo con: **npm start**

Esto permitirá abrir la aplicación en el navegador en <http://localhost:3000>, permitiendo el desarrollo interactivo de la interfaz. Se recomienda instalar extensiones de React en VS Code, como React Developer Tools, para mejorar la depuración y productividad en el desarrollo.

4.3.3.3 Bosquejos de pantalla

Figura 6: Bosquejo de pantalla



Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 6, el bosquejo de pantalla representa el sistema académico del ISTMAS donde se ha decidido simular como se adaptaría un módulo para la unidad de titulación. En el encabezado, se encuentra el nombre de la institución junto con el botón de desplazamiento del menú del panel, además de un icono de usuario para la gestión del perfil. En el cuerpo, se muestra la estructura principal de la interfaz, con un menú lateral que permite la navegación entre diferentes secciones, como la "Página Principal" y la "Unidad de Titulación" donde al desplegarse en esa opción se encontrarán los tipos de documentos de titulación. En la sección central, se despliega la información del estudiante que haya ingresado al sistema académico en este caso Madelemne Mariana Mafare Calva, incluyendo un botón "Seleccionar" donde se visualizarán algunas opciones que dependerá de la carrera que se ha inscrito el estudiante, además, podemos observar que el estudiante ya ha seleccionado una opción la cual tenemos en nombre del tipo de titulación: "Proyecto

Tecnológico" con sus respectivas observaciones relevantes. Además, se presentan opciones de acción para editar o eliminar el registro.

4.3.3.3 Codificación de Sprints

Figura 7: Interfaz gráfica de la funcionalidad de reporte de tipo de titulación

SISTEMA ACADÉMICO

Tipos de Titulación

Buscar:

Carrera:

ESTUDIANTE

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CARRERA
Artículo científico	Terapias alternativas	Naturopatía en Clínica y Cuidado del Paciente
Ensayo	Como un artículo	Naturopatía en Clínica y Cuidado del Paciente

< previous 1 next >

Agregar Modificar

Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 7 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad de reporte de tipo de titulación en la que dependiendo de lo que ingrese el usuario se podrá visualizar un reporte, además a continuación se presenta el código que se utilizó para realizar esta funcionalidad como el controlador y la ruta:

Controlador de la funcionalidad de reporte de tipo de titulación

```
public function listTiposTitulacion(Request $request)
{
    $tipotitulacion = null;
    if ($request->idCarreraTipoT != "todos") {
        $tipotitulacion = DB::table('tipo_titulacion')
            ->join('carreras_has_tipo_titulacion',
                'carreras_has_tipo_titulacion.tipo_titulacion_id_tipo_titulacion', '=',
                'tipo_titulacion.id_tipo_titulacion')
```

```

        ->join('carreras', 'carreras.id_carrera', '=',
'carreras_has_tipo_titulacion.carreras_id_carrera')
        ->where("carreras_has_tipo_titulacion.carreras_id_carrera",
'=', $request->idCarreraTipoT)
        ->select('tipo_titulacion.*', 'carreras.*')
        ->orderBy('tipo_titulacion.nom_tipo_titulacion', 'asc')
        ->get();
    } else {
        $tipotitulacion = DB::table('tipo_titulacion')
        ->join('carreras_has_tipo_titulacion',
'carreras_has_tipo_titulacion.tipo_titulacion_id_tipo_titulacion', '=',
'tipo_titulacion.id_tipo_titulacion')
        ->join('carreras', 'carreras.id_carrera', '=',
'carreras_has_tipo_titulacion.carreras_id_carrera')
        ->select('tipo_titulacion.*', 'carreras.*')
        ->orderBy('tipo_titulacion.nom_tipo_titulacion', 'asc')
        ->get();
    }
    $contTipoTitulacion = count($tipotitulacion);
    if (($contTipoTitulacion == 0)) {
        return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'Vacio']);
    } else {
        return response()->json(['status' => $this->status_code,
'success' => true, 'message' => 'Si existen registros', 'data' =>
$tipotitulacion]);
    }
}
}

```

En el editor Visual Studio Code se creó un controlador para la funcionalidad de reporte de tipo de titulación donde se utilizó 72 líneas de código

Ruta de la funcionalidad de reporte de tipo de titulación

```
Route::post('listartipotitul',  
'TipoTitulacionController@listTiposTitulacion');
```

En el editor Visual Studio Code se creó una ruta para la funcionalidad de reporte de tipo de titulación donde se utilizó 3 línea de código

Figura 8: Interfaz gráfica de la funcionalidad insertar un tipo de titulación

Ingresar un tipo de titulación

Nombre

Descripción

Seleccione la carrera a la que pertenece

Carrera	Seleccionar
Naturopatía	<input type="checkbox"/>
Naturopatía en Clínica y Cuidado del Paciente	<input type="checkbox"/>
Masajes Terapéuticos	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de Software	<input type="checkbox"/>
Estética Integral-Presencial	<input type="checkbox"/>
Estética Integral-Semipresencial	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo en Naturopatía	<input type="checkbox"/>

Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 8 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad del insertar un tipo de titulación donde dependiendo del usuario deberá llenar los diferentes campos y luego dará clic en el botón aceptar, además a continuación se presenta el código que se utilizó para realizar esta funcionalidad como el modelo, controlador y la ruta:

Modelo de la funcionalidad del insertar un tipo de titulación

```
<?php

namespace App;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class TipoTitulacion extends Model
{
    protected $table = 'tipo_titulacion';
    protected $primaryKey = 'id_tipo_titulacion';
    public $timestamps = false;

    protected $fillable = [
        'nom_tipo_titulacion',
        'descrip_tipo_titulacion',
        'estado_tipo_titulacion',
    ];
}
```

En el editor Visual Studio Code se creó un modelo para la funcionalidad de insertar un tipo de titulación donde se utilizó 18 líneas de código

Controlador de la funcionalidad del insertar un tipo de titulación

```
public function ingresarTipoTitulacion(Request $request)
{
    $TipoTitulacion = new TipoTitulacion();
    $TipoTitulacion->nom_tipo_titulacion = $request->nombrett;
    $TipoTitulacion->descrip_tipo_titulacion = $request->descripciontt;
    $TipoTitulacion->estado_tipo_titulacion = $request->estadott;
    $TipoTitulacion->save();
    $idTipoTitulacion = $TipoTitulacion->id_tipo_titulacion;
    //Insertar en la tabla carrera_tipo_titulacion
    $lista = json_decode($request->listcarreras, true);
    foreach ($lista as $value) {
        $CarreraTipoT = new CarreraTipoTitulacion();
        $CarreraTipoT->carreras_id_carrera = $value['idCarr'];
        $CarreraTipoT->tipo_titulacion_id_tipo_titulacion =
$idTipoTitulacion;
        $CarreraTipoT->save();
    }
    if (!is_null($idTipoTitulacion)) {
        return response()->json(['status' => $this->status_code,
'success' => true, 'message' => 'insertado']);
    } else {
        return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'No insertado']);
    }
}
```

En el editor Visual Studio Code se creó un controlador para la funcionalidad de insertar un tipo de titulación donde se utilizó 19 líneas de código

Ruta de la funcionalidad del insertar un tipo de titulación

```
Route::post('ingresartipotitul',  
'TipoTitulacionController@ingresarTipoTitulacion');
```

En el editor Visual Studio Code se creó una ruta para la funcionalidad de insertar un tipo de titulación donde se utilizó 3 línea de código

Figura 9: Interfaz gráfica de la funcionalidad modificar el tipo de titulación

Modificar los datos del tipo de titulación

Seleccione el nivel a cursar

Proyecto Tecnológico

Nombre

Proyecto Tecnológico

Descripción

Desarrollo de software,analista de base de datos

Estado

Habilitado

Seleccione el rol

Carrera	Seleccionar
Naturopatía	<input type="checkbox"/>
Naturopatía en Clínica y Cuidado del Paciente	<input type="checkbox"/>
Masajes Terapéuticos	<input type="checkbox"/>
Desarrollo de Software	<input checked="" type="checkbox"/>
Estética Integral-Presencial	<input type="checkbox"/>
Estética Integral-Semipresencial	<input type="checkbox"/>
Tecnólogo en Naturopatía	<input type="checkbox"/>

Modificar Salir

Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 9 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad de modificar el tipo de titulación donde el usuario tendrá la opción de modificar lo que ya ha ingresado haciendo clic en el botón modificar, además a continuación se presenta el código que se utilizó para realizar esta funcionalidad como el modelo, controlador y la ruta:

Modelo de la funcionalidad modificar un tipo de titulación

```
<?php

namespace App;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class CarreraTipoTitulacion extends Model
{
    protected $table = 'carreras_has_tipo_titulacion';
    protected $primaryKey = 'id_carreras_tipo_titulacion';
    public $timestamps = false;

    protected $fillable = [
        'carreras_id_carrera',
        'tipo_titulacion_id_tipo_titulacion',
    ];
}
```

En el editor Visual Studio Code se creó un modelo para la funcionalidad de modificar un tipo de titulación donde se utilizó 17 líneas de código.

Controlador de la funcionalidad modificar un tipo de titulación

```
//Datos de un tipo de titulacion
public function informacionTipoTitulacion(Request $request)
{
    $TipoTitulacion = DB::table('tipo_titulacion')
        ->where('tipo_titulacion.id_tipo_titulacion', '=', $request->idTipoTitulacion)
        ->select("tipo_titulacion.*")
        ->get();

    if (!is_null($TipoTitulacion)) {
        return response()->json(['status' => $this->status_code,
'success' => true, 'message' => 'existe', 'data' => $TipoTitulacion]);
    } else {
        return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'No existe']);
    }
}
```

```
//Modificar los datos del tipo de titulación
public function modifDatosTipoTitulacion(Request $request)
{
    $updateDatosTipoTitul = DB::table('tipo_titulacion')
        ->where('id_tipo_titulacion', '=', $request->idttmod)
        ->update([
            'nom_tipo_titulacion' => $request->nombrettmod,
            'descrip_tipo_titulacion' => $request->descripcionttmod,
            'estado_tipo_titulacion' => $request->estadomod,
        ]);
    $eliminar = DB::table('carreras_has_tipo_titulacion')
```

```

        ->where('tipo_titulacion_id_tipo_titulacion', '=', $request-
>idttmod)
        ->delete();

        $lista = json_decode($request->listcarrerasmod, true);
        foreach ($lista as $value) {
            $CarreraTipoT = new CarreraTipoTitulacion();
            $CarreraTipoT->carreras_id_carrera = $value['idCarrMod'];
            $CarreraTipoT->tipo_titulacion_id_tipo_titulacion = $request-
>idttmod;
            $CarreraTipoT->save();
        }

        if (($updateDatosTipoTitul >= 0 || $eliminar >= 0)) {
            return response()->json(['status' => $this->status_code,
'success' => true, 'message' => 'Modificado']);
        } else {
            return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'No modificado']);
        }
    }
}

```

En el editor Visual Studio Code se creó un controlador para la funcionalidad de modificar un tipo de titulación donde se utilizó 42 líneas de código

Rutas de la funcionalidad modificar un tipo de titulación

```

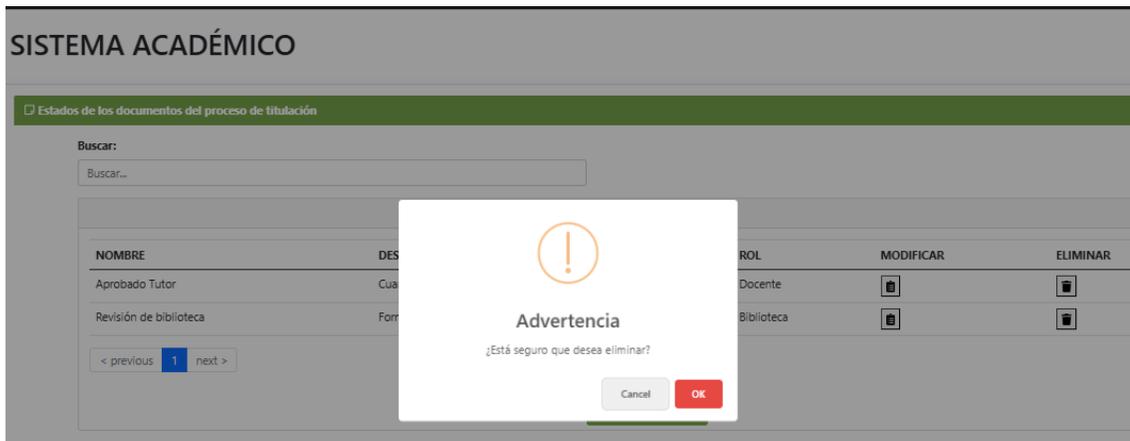
Route::post('datostipotitul',
'TipoTitulacionController@informacionTipoTitulacion');

Route::post('modificartipotitul',
'TipoTitulacionController@modifDatosTipoTitulacion');

```

En el editor Visual Studio Code se creó unas rutas para la funcionalidad de modificar un tipo de titulación donde se utilizó 5 líneas de código

Figura 10: Interfaz gráfica de la funcionalidad eliminar un estado de documento



Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 10 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad de eliminar un tipo de titulación en la que el usuario podrá eliminar un estado de documento siempre y cuando esté de acuerdo en hacerlo, además a continuación se presenta el código que se utilizó para realizar esta funcionalidad como el controlador y la ruta:

Controlador de la funcionalidad del eliminar un tipo de titulación

```
public function eliminarestadocumentostitul(Request $request)
{
    $deleteEstado = DB::table('estad_documentos_titulacion')
        ->where('id_estad_documentos_titulacion', '=', $request-
>idestadocmod) // ID fijo como ejemplo
        ->delete();

    if ($deleteEstado === 0) {
        return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'No se pudo eliminar el estado']);
    }

    return response()->json(['status' => $this->status_code, 'success'
=> true, 'message' => 'Estado eliminado correctamente']);
}
```

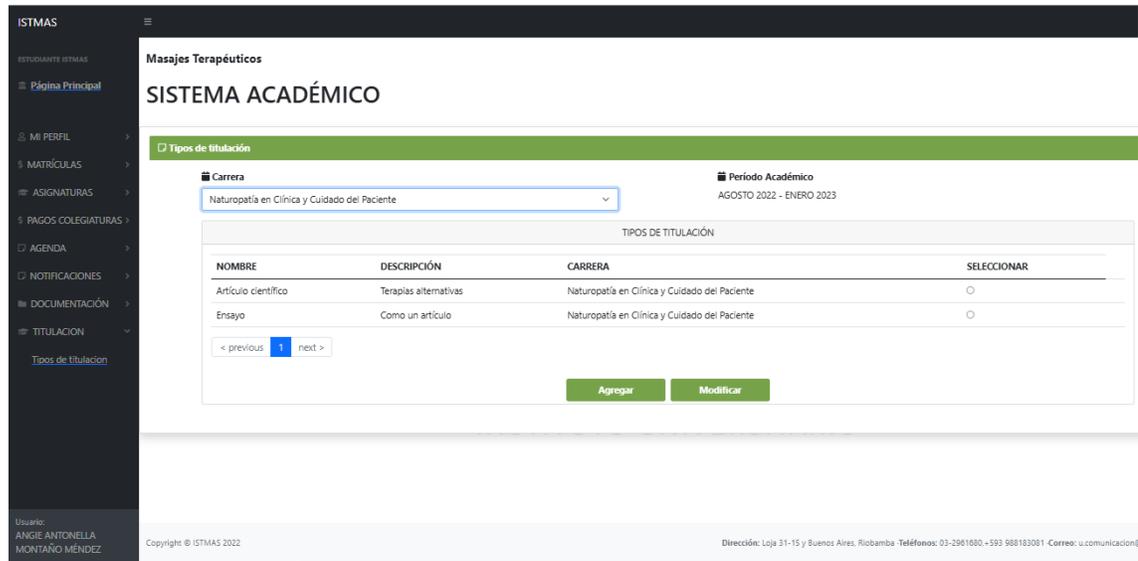
En el editor Visual Studio Code se creó un controlador para la funcionalidad de eliminar un tipo de titulación donde se utilizó 23 líneas de código

Ruta de la funcionalidad del eliminar un tipo de titulación

```
Route::post('/eliminarestadocumentostitulacion',
'EstadocumentostitulacionController@eliminarestadocumentostitul');
```

En el editor Visual Studio Code se creó unas rutas para la funcionalidad de eliminar un tipo de titulación donde se utilizó 2 líneas de código

Figura 11: Interfaz gráfica de la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante



Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 11 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante en la que dependiendo de la carrera en la que se matriculo el estudiante podrá seleccionar un tipo de titulación en su último ciclo de la carrera, además a continuación se presenta el código que se utilizó para realizar esta funcionalidad como el controlador y la ruta:

Controlador de la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante

```
//Registrar el tipo de titulación seleccionado por el estudiante
public function tipoTitulacionSelectEstudiante(Request $request)
{
    $resultado = null;
    $resultado = DB::table('estudiantes_has_tipo_titulacion')->insert([
        'estudiantes_id_estudiante' => $request->idEstudiante,
        'tipo_titulacion_id_tipo_titulacion' => $request-
>idTipoTitulacion,
        'periodos_academicos_id_periodo_academico' => $request-
>idPeriodo,
        'carreras_id_carrera' => $request->idCarrera,
        'administrativos_id_administrativo' => 1, //valor por defecto:1
    ]);
    //Consultar los datos
    if (!is_null($resultado)) {
        return response()->json(['status' => $this->status_code,
'success' => true, 'message' => 'Estado insertado correctamente']);
    } else {
        return response()->json(['status' => 'failed', 'success' =>
false, 'message' => 'No se pudo insertar el estado']);
    }
}
```

En el editor Visual Studio Code se creó un controlador para la funcionalidad de seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante donde se utilizó 20 líneas de código

Ruta de la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante

```
Route::post('tipotitulacionselectestud',  
'TipoTitulacionController@tipoTitulacionSelectEstudiante');
```

En el editor Visual Studio Code se creó unas rutas para la funcionalidad seleccionar un tipo de titulación por parte del estudiante donde se utilizó 2 líneas de código

Figura 12: Interfaz gráfica de la funcionalidad de un mensaje cuando hayan elegido un tipo de titulación en una carrera



Fuente: Mafare M.,2025

Como se visualiza en la figura 12 se representa la interfaz gráfica de la funcionalidad de un mensaje cuando hayan elegido un tipo de titulación en una carrera en la que dependiendo de lo que ingrese el usuario se podrá visualizar un mensaje mencionando lo que haya seleccionado.

Concluyendo, se llevó a cabo un total de 4 sprints, cada uno enfocado en la implementación de funcionalidades clave. En cada requerimiento, se desarrollaron entre 97 a 110 líneas de código, lo que dio un total aproximado de 385 líneas por sprint desde el lado del BACKEND. Esto permitió una implementación eficiente y estructurada de cada módulo, garantizando la funcionalidad esperada en cada iteración, tomando en cuenta que cada una de estas características fue desarrollada asegurando la correcta integración con la base de datos y brindando una experiencia intuitiva para los usuarios finales. Adicionalmente, todo el trabajo realizado por el autor del presente trabajo de titulación fue complementado con el

programador del Área de Desarrollo del Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís, específicamente para la parte del FRONTEND. De igual manera, se llevaron a cabo los demás requerimientos.

4.4 EVALUACIÓN

4.4.1 Experimentos

Con el propósito de evaluar el impacto del módulo de titulación en el sistema académico SGI, se realizó un análisis estadístico basado en los tiempos que el personal administrativo dedica a los procesos de titulación antes y después de la implementación del sistema.

Para ello, se aplicó una encuesta mediante Google Forms al personal administrativo, cuyos datos obtenidos se encuentran en el Anexo 2 y Anexo 3. Dado que la muestra es reducida, se empleó la Prueba de Wilcoxon, una prueba no paramétrica adecuada para comparar mediciones antes y después de una intervención.

A continuación, se presentan los análisis de normalidad y prueba de hipótesis para cada una de las preguntas evaluadas.

Pregunta 1: ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica a socializar los tipos de titulación?

Tabla 7: Pregunta 1 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad

NUM_PERS ONAS	SIN_SISTEM A	CON_SISTE MA	DIFERENCI A
1	7200	600	6600,00
2	7200	600	6600,00

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

A continuación, se realizó el cálculo de la prueba de normalidad sobre los tiempos registrados para la pregunta 1, por medio del método Kolmogorov-Smirnov

Tabla 8: Pregunta 1 prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación

Pruebas de normalidad

Kolmogorov-Smirnov^a

	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	.	2	.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Evaluando la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 8). El resultado indica que el valor Sig. = 0.0 es menor a 0.05, lo que arroja que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, es recomendable utilizar pruebas estadísticas no paramétricas para su análisis.

Comprobación de hipótesis con prueba de Wilcoxon

Planteamiento de la hipótesis

H_0 = tiempos no presentan diferencia significativa

H_1 = tiempos si presentan diferencia significativa

Nivel de significancia

alfa=0.05

Intervalo de confianza:95%

Prueba estadística

Prueba de Wilcoxon

Criterios de decisión

Si $p \geq 0.05$, Aceptamos H_0 y rechazamos H_1

Si $p < 0.05$, Rechazamos H_0 y aceptamos H_1

Tabla 9: Estadísticos de prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	CON_SISTEMA - SIN_SISTEMA
Z	-1,414 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,157

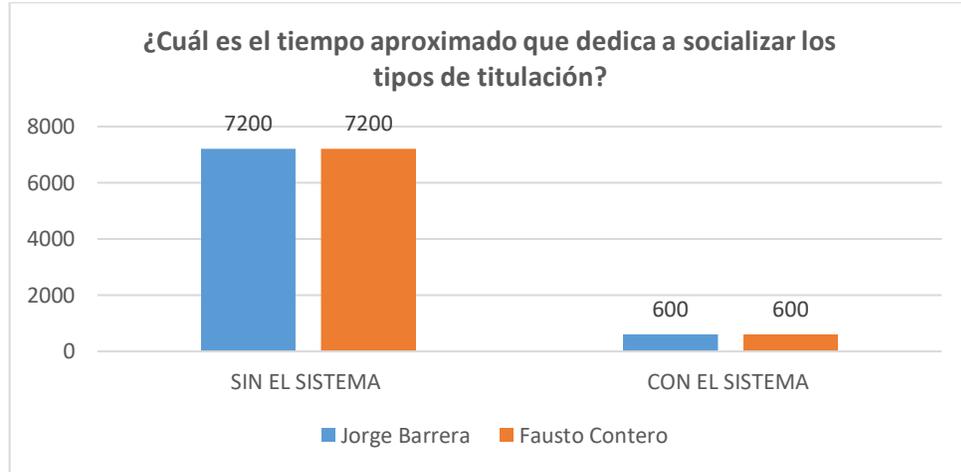
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Dado que el valor de p obtenido es 0.157, el cual es mayor que 0.05, no alcanza un nivel de significancia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Sin embargo, debido a la limitada cantidad de datos disponibles en la muestra (solo dos datos), no es posible obtener una conclusión definitiva. Aunque, según el cálculo estadístico, se acepta la hipótesis nula, esto no implica que sea necesariamente verdadera, sino que no se ha encontrado suficiente evidencia para rechazarla, como se observa en el siguiente gráfico de análisis estadístico.

Figura 13: Gráfico estadístico de pregunta 1



Fuente: Mafare M.,2025

Como se puede observar en la figura 13 los tiempos dedicados a socializar los tipos de titulación se redujo significativamente con la implementación del sistema. Sin el sistema, Jorge Barrera y Fausto Contero estimaron un tiempo de 7200 segundos, mientras que con el sistema este tiempo disminuyó a 600 segundos. Esto representa una optimización notable en la eficiencia del proceso, reduciendo el tiempo en un 91.67%, lo que indica un impacto positivo del sistema en la agilización de la tarea.

Pregunta 2: ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para identificar a los estudiantes que eligieron un tipo de titulación?

Tabla 10: Pregunta 2 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad

NUM_PERSONAS	SIN_SISTEMA	CON_SISTEMA	DIFERENCIA
1	172800	600	172200,00
2	172800	600	172200,00

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

A continuación, se realizó el cálculo de la prueba de normalidad sobre los tiempos registrados para la pregunta 2, por medio del método Kolmogorov-Smirnov

Tabla 11: Pregunta 2 Prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación

Pruebas de normalidad		
Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl
DIFERENCIA	.	2
		Sig.
		.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Evaluando la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 11). El resultado indica que el valor Sig. = 0.0 es menor a 0.05, lo que arroja que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, es recomendable utilizar pruebas estadísticas no paramétricas para su análisis.

Comprobación de hipótesis con prueba de Wilcoxon

Planteamiento de la hipótesis

H_0 = tiempos no presentan diferencia significativa

H_1 = tiempos si presentan diferencia significativa

Nivel de significancia

alfa=0.05

Intervalo de confianza:95%

Prueba estadística

Prueba de Wilcoxon

Criterios de decisión

Si $p \geq 0.05$, Aceptamos H_0 y rechazamos H_1

Si $p < 0.05$, Rechazamos H_0 y aceptamos H_1

Tabla 12: Pregunta 2 estadísticos de prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	CON_SISTEMA - SIN_SISTEMA
Z	-1,414 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,157

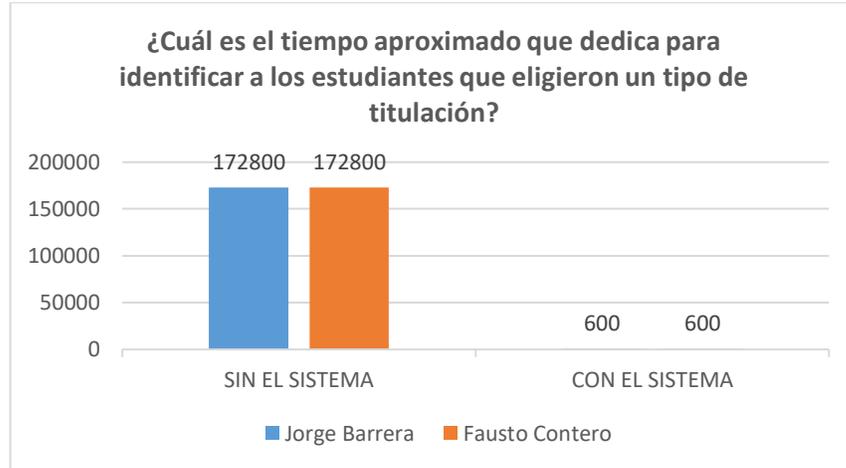
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Dado que el valor de p obtenido es 0.157, el cual es mayor que 0.05, no alcanza un nivel de significancia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Sin embargo, debido a la limitada cantidad de datos disponibles en la muestra (solo dos datos), no es posible obtener una conclusión definitiva. Aunque, según el cálculo estadístico, se acepta la hipótesis nula, esto no implica que sea necesariamente verdadera, sino que no se ha encontrado suficiente evidencia para rechazarla, como se observa en el siguiente gráfico de análisis estadístico.

Figura 14: Gráfico estadístico de pregunta 2



Fuente: Mafare M.,2025

Como se puede observar en la figura 14 el tiempo requerido para identificar a los estudiantes según su tipo de titulación disminuyó drásticamente con la implementación del sistema. Sin el sistema, Jorge Barrera y Fausto Contero estimaron un tiempo de 172,800 segundos, mientras que con el sistema este tiempo se redujo a solo 600 segundos. Esto representa una optimización del 99.65%, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia del proceso.

Pregunta 3: ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para revisar los documentos de titulación?

Tabla 13: Pregunta 3 valores y variables para el cálculo de la prueba de normalidad

NUM_PERSONAS	SIN_SISTEMA	CON_SISTEMA	DIFERENCIA
1	172800	600	172200,00
2	172800	600	172200,00

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

A continuación, se realizó el cálculo de la prueba de normalidad sobre los tiempos registrados para la pregunta 3, por medio del método Kolmogorov-Smirnov

Tabla 14: Pregunta 3 prueba de normalidad del tiempo aproximado en socializar los tipos de titulación

Pruebas de normalidad		
Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	Sig.
DIFERENCIA	.	.
		gl
		2

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Evaluando la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Tabla 14). El resultado indica que el valor Sig. = 0.0 es menor a 0.05, lo que arroja que los datos no siguen una distribución normal. Por lo tanto, es recomendable utilizar pruebas estadísticas no paramétricas para su análisis.

Comprobación de hipótesis con prueba de Wilcoxon

Planteamiento de la hipótesis

H_0 = tiempos no presentan diferencia significativa

H_1 = tiempos si presentan diferencia significativa

Nivel de significancia

alfa=0.05

Intervalo de confianza:95%

Prueba estadística

Prueba de Wilcoxon

Criterios de decisión

Si $p \geq 0.05$, Aceptamos H_0 y rechazamos H_1

Si $p < 0.05$, Rechazamos H_0 y aceptamos H_1

Tabla 15: Pregunta 3 estadísticos de prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	CON_SISTEMA - SIN_SISTEMA
Z	-1,414 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,157

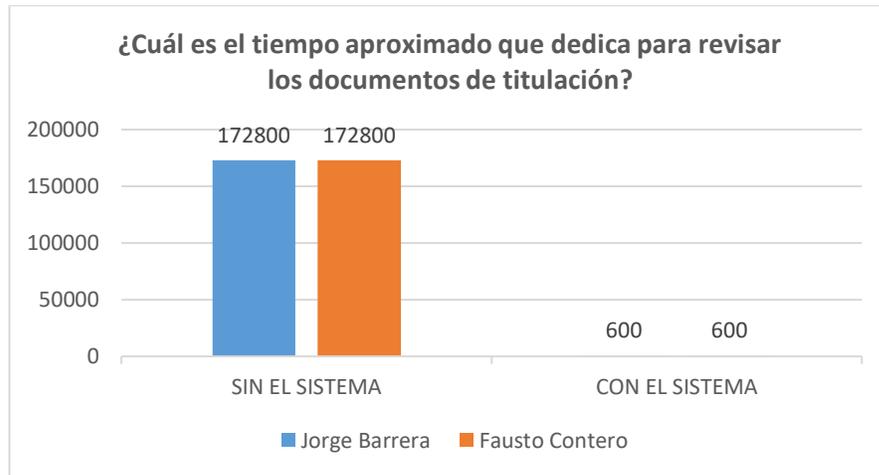
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Fuente: Mafare M.,2025, SPSS

Dado que el valor de p obtenido es 0.157, el cual es mayor que 0.05, no alcanza un nivel de significancia suficiente para rechazar la hipótesis nula (H_0). Esto indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Sin embargo, debido a la limitada cantidad de datos disponibles en la muestra (solo dos datos), no es posible obtener una conclusión definitiva. Aunque, según el cálculo estadístico, se acepta la hipótesis nula, esto no implica que sea necesariamente verdadera, sino que no se ha encontrado suficiente evidencia para rechazarla, como se observa en el siguiente gráfico de análisis estadístico.

Figura 15: Gráfico estadístico de pregunta 3



Fuente: Mafare M.,2025

Como se puede observar en la figura 15 el tiempo que se requiere para revisar cada documento de titulación disminuyó drásticamente con la implementación del sistema. Sin el sistema, Jorge Barrera y Fausto Contero estimaron un tiempo de 172,800 segundos, mientras que con el sistema este tiempo se redujo a solo 600 segundos. Esto representa una optimización del 99.65%, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia del proceso.

En conclusión, según el autor del presente proyecto y con base en el análisis estadístico de cada pregunta, se confirma la existencia de una diferencia significativa en los tiempos de los procesos evaluados. La implementación del sistema ha permitido una reducción considerable en los tiempos de ejecución, optimizando la gestión de la información.

A continuación, en la Tabla 16, se presenta un resumen detallado de estas diferencias junto con los porcentajes de reducción obtenidos.

Tabla 16: Diferencias Significativas

Procesos	Tiempos Promedios sin el sistema (seg)	Tiempos Promedios con el sistema(seg)	Diferencia Significativa (seg)	Porcentaje de diferencia (%)
Tiempo para socializar los tipos de titulación	7200	600	6600	91,67
Tiempo para identificar a los estudiantes que eligieron un tipo de titulación	172800	600	172200	99,65
Tiempo para revisar los documentos de titulación	172800	600	172200	99,65
PROMEDIO	117600	600	117000	96,99

Fuente: Mafare M.,2025

Los datos presentados en la tabla 16 reflejan una reducción considerable en los tiempos promedios de los procesos evaluados, evidenciando una mejora significativa con la implementación del sistema. La diferencia en los tiempos, con reducciones superiores al 90%, demuestra la eficiencia del sistema para optimizar la gestión y agilizar las tareas. Estos resultados confirman el impacto positivo de la digitalización en la reducción del tiempo empleado en cada proceso.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Después de analizar los procesos de gestión de documentos de la unidad de titulación del Instituto Tecnológico Superior Dr. Misael Acosta Solís, se evidencio que cada proceso se realizaba de manera tradicional a través de correo electrónico, llevando a presentar ineficiencias respecto a la organización, control y recepción de los diferentes documentos de titulación, resultando en significativos retrasos para cada proceso de documento, a causa de la ausencia de un sistema no adaptado a las necesidades de la unidad consecutivamente ha generado demoras y ha afectado negativamente la eficiencia general del proceso de documentación de la unidad de titulación .
- Según el análisis preliminar, había un conjunto de requerimientos técnicos y funcionales específicamente definidos que debían cumplirse para la implementación del módulo de gestión documental dentro del Sistema Informático de Gestión (SIG). Este esfuerzo ayudó a sentar las bases para asegurar la compatibilidad del módulo del sistema diseñado y su efectividad para gestionar los diferentes documentos de la unidad de titulación.
- El módulo de gestión de documentos para la unidad de titulación fue desarrollado utilizando tecnologías MySQL, Laravel y React. Estas herramientas aseguraron una integración efectiva con el SIG del Instituto que permitió la eficiencia de gestión de procesos de documentación y mejoró la satisfacción del usuario. Con el uso de Laravel y su arquitectura MVC, las estructuras de código estaban organizadas, lo que aumentó la mantenibilidad y escalabilidad del sistema.
- Por medio de la evaluación del impacto del sistema, se observó una mejora significativa en la eficiencia de la gestión documental para la unidad de titulación, donde los tiempos de respuesta en cada proceso de gestión de documentos arrojaron un promedio del 96,99%, lo que demuestra que la

implementación del módulo optimizó los tiempos como la precisión en los trámites de titulación, mejorando la productividad de la unidad de titulación.

5.3 RECOMENDACIONES

- Los usuarios del sistema deben ser capacitados de manera regular para mejorar sus habilidades de uso y asegurar que todas las partes involucradas en la gestión de documentos posean el conocimiento requerido para usar el módulo de manera proficientemente.
- Se debe establecer un plan para la revisión y mantenimiento rutinario del sistema para asegurar que el sistema funcione en condiciones óptimas en todo momento. Esto elimina la posibilidad de cualquier falla o inconveniente resultante de los procesos relacionados, y mejora la eficacia del módulo a medida que cambian los requisitos del instituto.
- Se sugiere que otros procedimientos administrativos realizados por el instituto también sean convertidos a formato electrónico, de manera que la gestión de información y datos sea más simplificada, y la automatización de otros procesos como la inscripción y la calificación también sea más fácil.
- Se debe realizar una encuesta de manera regular para determinar el impacto de la implementación del sistema en términos de capacidad de respuesta, precisión y eficiencia operativa. Este enfoque ayudaría a identificar áreas que requieren mejora y asegurar que siga siendo relevante en el sistema de gestión de documentos para la finalización de grados.

BIBLIOGRAFÍA

Almeida García, J. (2018). Diseño e implementación de un sistema web para la gestión de trámites estudiantiles en el Instituto Superior Tecnológico Guayaquil. Recuperado de: <https://repositorio.ug.edu.ec/items/0afa5fb5-610a-4675-87e6-9d3af5ca4420>

Baker, M. (2022). Desarrollo web con Laravel: Guía práctica para desarrolladores. Editorial O'Reilly.

García, J. (2020). Desarrollo de aplicaciones web: Fundamentos y mejores prácticas. Editorial TIC.

Gómez, P. (2022). XAMPP: Desarrollo de aplicaciones web locales. Editorial McGraw-Hill.

González, A. (2021). Introducción a Laravel: Frameworks PHP para desarrollo web. Editorial Alfa.

Hernández, A. (2019). Fundamentos de aplicaciones web: Desarrollo y seguridad. Editorial UOC.

Hernández, L. (2021). SCRUM: Metodología ágil para el desarrollo de software. Editorial Alfa.

Mendoza, J. (2020). PHP y Laravel: Desarrollo de aplicaciones modernas. Editorial Pearson.

Mora, P. (2018). Arquitectura de software y desarrollo backend. Editorial Informática Moderna.

Ortiz Moina, J. J. (2020). Aplicación web para el manejo de errores generados por el sistema e-GOB del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Alausí. Recuperado de: <https://dspace.istmas.edu.ec/bitstreams/50e529d3-a166-45d1-95c3-a9b504fb65ef/download>

Otwell, T. (2021). Laravel: Fundamentos y mejores prácticas. Editorial Packt.

Pérez, C. (2020). React: Desarrollo de interfaces web con JavaScript. Editorial O'Reilly.

Ramírez, J. (2020). MySQL y bases de datos relacionales. Editorial Pearson.

Ramírez, L. (2022). Laravel avanzado: Características y buenas prácticas. Editorial Infinito.

Rodríguez, F. (2019). *Desarrollo Frontend: Tecnologías y mejores prácticas*. Editorial Desarrolla.

Ruiz Andino, P. J. (2021). *Implementación de una aplicación web para la gestión de compraventa inmobiliaria*. Recuperado de: <https://dspace.istmas.edu.ec/handle/123456789/202>

Sánchez, V. (2019). *Laravel: El framework para el desarrollo web en PHP*. Editorial Packt Publishing.

Santos, R. (2020). *MySQL: Guía para desarrolladores web*. Editorial O'Reilly.

Serrano, A. (2021). *Desarrollo web con MySQL y PHP*. Editorial Infinito.

Serrano, F. (2020). *Frameworks modernos para desarrollo web: Laravel, React y más*. Editorial McGraw Hill.

Silva, R. (2021). *React: Desarrollo de aplicaciones interactivas*. Editorial Desarrolla.

Torres, M. (2021). *XAMPP: Servidor local para desarrollo web*. Editorial Desarrolla.

Vega, M. (2018). *MySQL: Diseño, implementación y administración de bases de datos*. Editorial UOC.

Vega, M. (2022). *React en profundidad: Componentes, Hooks y Estado*. Editorial UO

ANEXOS

Anexo 1: Formato de Entrevista

ENTREVISTA AL PERSONAL DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS	
	
FORMATO DE ENTREVISTA	
Objetivos	Conocer el proceso de gestión de documentación en el desarrollo del proceso de titulación.
Tipo de entrevista	Entrevistas semiestructuradas
Número de entrevista	1
Fecha de Entrevista	24/10/2024
Preguntas	¿Cuál es el procedimiento del proceso de titulación?
	¿Cómo se socializan los documentos de titulación que deben elaborarse?
	¿Por qué medio se reciben los documentos de titulación?
	¿Quiénes son los encargados de entregar y revisar los documentos?

Anexo 2: Encuesta del experimento 1



MISAE ACOSTA
INSTITUTO UNIVERSITARIO

ENCUESTA AL PERSONAL DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO
AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO DR. MISAE ACOSTA SOLÍS

* Indica que la pregunta es obligatoria

INSTRUCCIONES:

Lea atentamente cada una de las preguntas y responda marcando con una
(X) el paréntesis de la alternativa

1.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica a socializar los tipos de
titulación? *

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

2.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para identificar a los estudiantes *
que eligieron un tipo de titulación?

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

3.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para revisar los documentos de *
titulación?

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

Enviar

Borrar formulario

Anexo 3: Encuesta del experimento 2



MISAEL ACOSTA
INSTITUTO UNIVERSITARIO

ENCUESTA AL PERSONAL DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN

DESARROLLO WEB PARA LA GESTIÓN DE DOCUMENTOS DE TITULACIÓN INTEGRADO
AL SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN (SIG) DEL INSTITUTO SUPERIOR
TECNOLÓGICO DR. MISAEL ACOSTA SOLÍS

* Indica que la pregunta es obligatoria

1.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica a socializar los tipos de titulación? *

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

2.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para identificar a los estudiantes que eligieron un tipo de titulación? *

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

3.- ¿Cuál es el tiempo aproximado que dedica para revisar los documentos de titulación? *

- a) Menos de 10 min
- b) 15 min
- c) 30 min
- d) 1 hora
- e) 2 horas
- f) 4 horas
- g) 8 horas
- h) Más de dos días

Enviar

Borrar formulario

Anexo 4: Captura de pantalla de las funcionalidades en el rol Director de Titulación.

ISTMAS

PERSONAL DE DIRECTOR DE TITULACIÓN

≡ Página Principal

≡ TIPOS DE TITULACIÓN

≡ ESTADOS DE LOS DOCUMENTOS

Gestión de estados del documentos

≡ DOCUMENTACIÓN DE TITULACIÓN

≡ GESTIÓN DE TITULACIÓN

≡ GESTIÓN DE CALIFICACIONES

SISTEMA ACADÉMICO

Estados de los documentos del proceso de titulación

Buscar:

ESTADOS				
NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ROL	MODIFICAR	ELIMINAR
Aprobado Tutor	Cuando este finalizado4	Docente		
Revisión de biblioteca	Formato y citas y referencias	Biblioteca		

< previous 1 next >

Agregar