

GESTIÓN DE ASESORÍAS ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS EN LA UNIVERSIDAD CESMAG A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA
SOFTWARE

Héctor Mauricio Solarte Muñoz
Héctor Yurbrainer Lizcano Agudelo

Universidad CESMAG
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de sistemas
Pasto – Nariño
2024

GESTIÓN DE ASESORÍAS ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS EN LA UNIVERSIDAD CESMAG A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA
SOFTWARE

Héctor Mauricio Solarte Muñoz
Héctor Yurbrainer Lizcano Agudelo

Trabajo de grado para optar al título de ingeniero de sistemas

Asesor:
Ing. Diego Javier Villarreal Moreno

Universidad CESMAG
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de sistemas
Pasto – Nariño
2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

NOMBRE JURADO 1

NOMBRE JURADO 2

San Juan de Pasto, 2025

NOTA DE EXCLUSIÓN

Los autores de esta obra son los únicos responsables
de las ideas expresadas en ellos, y esto no
o no compromete la ideología de la Universidad CESMAG.

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado a nuestras familias, por su amor incondicional, apoyo constante y comprensión en cada momento del proceso académico. A nuestros padres, por ser nuestro ejemplo de esfuerzo, compromiso y superación, inspirándonos a alcanzar nuestras metas con dedicación y responsabilidad.

A Dios, por concedernos la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para superar los retos y culminar con éxito esta etapa tan importante de nuestras vidas. Sin Su guía y bendición, este logro no habría sido posible.

Expresamos también nuestro más sincero agradecimiento al ingeniero Diego Javier Villarreal Moreno, por su valiosa orientación, acompañamiento y compromiso durante el desarrollo de esta investigación, siendo una guía fundamental en el logro de nuestros objetivos.

Este proyecto representa la culminación de una etapa significativa y el inicio de nuevos desafíos, que afrontamos con fe, gratitud y esperanza en el futuro.

RESUMEN ANALÍTICO DE ESTUDIO RAE

Facultad: Ingeniería

Programa: Ingeniería de Sistemas

Fecha de Elaboración: 9 de noviembre de 2025

Autores de la Investigación: Héctor Mauricio Solarte Muñoz – Hector Yubrainer Lizcano Agudelo

Asesor: Diego Javier Villarreal Moreno

Título de la investigación: Gestión de asesorías académicas del programa de ingeniería de sistemas de la universidad CESMAG a través de una herramienta Software

Descripción:

El proyecto de investigación tiene como propósito desarrollar una herramienta software denominada Academic Advising orientada a optimizar la gestión de asesorías académicas del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad CESMAG. A través de este sistema se busca mejorar la eficiencia, el seguimiento y la comunicación entre estudiantes y docentes, permitiendo programar, registrar y controlar las asesorías de manera digital. La propuesta responde a la necesidad de modernizar los procesos institucionales, promoviendo la transformación digital y fortaleciendo el acompañamiento académico dentro del programa de Ingeniería de Sistemas, con el fin de brindar una experiencia más ágil, organizada y efectiva para todos los usuarios involucrados.

Objetivos:

El objetivo general de este proyecto es mejorar la efectividad, personalización y accesibilidad de las asesorías académicas en el programa de ingeniería de sistemas de la universidad CESMAG mediante una herramienta software.

1. Identificar los principales desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías académicas que afectan a estudiantes y asesores.
2. Desarrollar una herramienta software que permita a los estudiantes acceder a información sobre asesorías disponibles, programar citas, y gestionar su interacción con los asesores académicos.
3. Evaluar el impacto de la herramienta software en la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas.

El marco teórico del proyecto abarcó conceptos fundamentales relacionados con la gestión de asesorías académicas, las metodologías de desarrollo de software y las herramientas tecnológicas aplicadas a la educación superior. Se consideraron aspectos como la eficiencia en los procesos administrativos, la comunicación entre estudiantes y docentes, el diseño de sistemas orientados a la usabilidad, y la aplicación de metodologías ágiles para garantizar precisión, adaptabilidad y calidad en el desarrollo de la herramienta.

La metodología adoptada se basó en un paradigma positivista, con un enfoque cualitativo adecuado para recopilar y analizar datos numéricos relacionados con la implementación de la herramienta y la satisfacción del estudiante al hacer uso de esta. Se empleó un método encuesta, incluyendo formulación de hipótesis y recolección de datos, bajo un diseño cuasiexperimental que facilitó la manipulación de variables. La recopilación de información se realizó mediante entrevistas y encuestas enfocadas a estudiantes, docentes y directores para realizar su análisis y desarrollar la herramienta.

Para el desarrollo del sistema de información, se implementó la metodología ágil Scrum, lo que permitió adaptabilidad en los roles y tiempos. La recolección de datos se basó en entrevistas y encuestas.

Como resultado, se obtuvo una herramienta software funcional capaz de gestionar información relacionada con estudiantes, docentes, directores y asesorías académicas. La plataforma contó con una interfaz intuitiva diseñada para usuarios sin experiencia técnica, lo que facilitó las solicitudes

y registros de asesorías. El sistema optimizó la organización de los procesos de asesorías y brindó una gestión más eficiente y confiable dentro del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG.

En conclusión, el proyecto demostró que la integración de esta herramienta tecnológica optimizó la organización y gestión entre estudiantes, docentes y directivos, lo cual resultó eficaz para centralizar la solicitud de asesorías. Las pruebas de usabilidad confirmaron su eficiencia, accesibilidad y satisfacción de los usuarios, evidenciando una mejora en la gestión institucional y en la experiencia de los participantes. Este trabajo aporta un apoyo tecnológico innovador que fortalece la transformación digital y abre la posibilidad de integrar y replicar en los distintos programas que existen en la universidad CESMAG.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
A. Objeto o Tema de Investigación.....	17
B. Línea de Investigación.	17
C. Planteamiento del problema.	17
D. Formulación del problema.	19
1) Objetivos.....	19
a) General	19
b) Específicos	19
E. Justificación.....	19
F. Viabilidad.....	22
1) Operativa	22
2) Técnica	22
3) Económica	23
G. Delimitación.....	24
II. MARCO TEORICO	25
A. Antecedentes	25
1) Internacionales.....	25
2) Nacionales	26
3) Regional.....	27
B. Supuestos teóricos de investigación.....	28
1) Gestión Académica.....	28
a) Importancia en instituciones educativas.....	28
b) Proceso académico	28

2) Asesorías académicas	28
a) Tipos de asesorías.....	29
b) Importancia de las asesorías académicas	30
3) Sistemas de información.....	30
a) Importancia de los sistemas de información en la gestión académica	30
4) Metodología de desarrollo de software	30
a) Metodologías Ágiles	30
5) Desarrollo del producto software	31
a) Ingeniería de Software	31
b) Arquitectura de Software	32
c) Modelado de software (UML).....	33
6) Tecnologías Web	34
a) Lenguajes de programación	34
b) Frameworks	34
c) Bibliotecas	34
d) Lenguaje de hojas de estilo	35
e) BackEnd	35
7) Gestores de bases de datos	35
C. Variables de estudio	35
D. Definición nominal de las variables	35
E. Definición Operativa De Variables	36
F. Formulación de hipótesis	36
1) Hipótesis de investigación.....	36
2) Hipótesis nula	36
3) Hipótesis alternativa	36

III.	METODOLOGÍA	37
A.	Paradigma.....	37
B.	Enfoque	37
C.	Método	37
D.	Tipo de investigación	37
E.	Diseño de investigación	37
F.	Población.....	38
G.	Muestra.....	38
H.	Técnicas de recolección de información	38
I.	Validez de las técnicas de recolección de la información	38
1)	Confiabilidad de las técnicas de recolección.....	38
J.	Instrumentos de recolección de información	39
K.	Desarrollo metodológico según los objetivos de investigación	39
IV.	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	41
A.	Identificación de los desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías	41
1)	Revisión de la gestión actual	41
2)	Recolección de información por medio de encuestas a estudiantes del programa	42
B.	Desarrollar una herramienta software que permita a los estudiantes acceder a información sobre asesorías disponibles, programar citas, y gestionar su interacción con los asesores académicos.	43
1)	Realizar un análisis de los requisitos funcionales y no funcionales	43
a)	Implementación de la metodología de desarrollo	43
b)	Lista de Historias de Usuario	43
c)	Product Backlog	44
d)	Requerimientos.....	45
2)	Diseño y Desarrollo de la Herramienta Software	45

a)	Mockups	45
b)	Diagramas de procesos.....	46
c)	Diagramas de casos de uso.....	46
d)	Diagrama de secuencia.....	47
e)	Modelo Entidad Relación.....	48
f)	Desarrollo de Software.....	49
g)	Arquitectura del sistema.....	50
h)	Configuración del entorno de desarrollo	50
3)	Pruebas de la herramienta software y corrección de errores.	53
a)	Pruebas unitarias – Back-End	53
b)	Pruebas unitarias Front-End	53
c)	Pruebas de integración	54
d)	Tabla de Pruebas Funcionales	54
C.	Evaluar el impacto de la herramienta software en la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas.	55
1)	Realización de las pruebas de funcionamiento con docentes	55
2)	Realización de las pruebas de funcionamiento con estudiantes	57
V.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	59
	CONCLUSIONES	62
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	64
	ANEXOS.....	72

LISTA DE TABLAS

TABLA I CUESTIONARIO GESTIÓN ACTUAL DE ASESORÍAS	42
TABLA II REQUISITOS.....	45
TABLA III EVALUACIÓN PRUEBAS UNITARIAS BACKEND	53
TABLA IV EVALUACIÓN PRUEBAS UNITARIAS FRONTEND	54
TABLA V PRUEBAS DE INTEGRACIÓN BACKEND.....	54
TABLA VI EVALUACIÓN PRUEBAS FUNCIONALES	55
TABLA VII CUESTIONARIO COMITÉ CURRICULAR	56
TABLA VIII CUESTIONARIO USABILIDAD ACADEMIC ADVISING ESTUDIANTES	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de solicitud	29
Figura 2 metodología scrum.....	31
Figura 3 Mapa conceptual Modelo Vista-Template.....	32
Figura 4 Tipos de diagramas	33
Figura 5 Horarios docentes	41
Figura 6 Historia de Usuario	44
Figura 7 Product Backlog.....	44
Figura 8 Mockup Mis Asesorías Estudiante	46
Figura 9 Diagrama casos de uso estudiante	47
Figura 10 Diagrama de Secuencia Estudiante.....	47
Figura 11 Diagrama de Secuencia Docente	48
Figura 12 Modelo entidad relación	49
Figura 13 Inicio de sesión	51
Figura 14 Gestión de asesorías pendientes - Docente	51
Figura 15 Gestión de asesorías historial – Docente	52
Figura 16 Pruebas realizadas a docentes y comité curricular.....	56
Figura 17 Estudiantes usando la plataforma	57

INTRODUCCIÓN

La gestión de asesorías académicas desempeña un rol importante en el proceso formativo de los estudiantes universitarios, especialmente en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG. Las asesorías académicas en las Ciencias Básicas han demostrado ser una estrategia efectiva para reducir la deserción estudiantil, como se evidencia en la Fundación Universitaria Horizonte en Bogotá. En el periodo académico I -2019, de 986 estudiantes matriculados, 76 desertaron, representando una tasa de deserción del 7.7%. Sin embargo, tras implementar un programa de tutorías en el periodo II-2019, el número de estudiantes desertores se redujo significativamente: de 885 matriculados, solo 30 no culminaron, lo que refleja una tasa de deserción del 3.4%. [1] Este descenso demuestra cómo el acompañamiento constante y el seguimiento personalizado brindado por los tutores influyen positivamente en la permanencia estudiantil, fortaleciendo su rendimiento y compromiso académico, y consolidándose como una herramienta clave para minimizar el abandono universitario. Por lo tanto, estas tuvieron impacto en gran variedad de las asignaturas del programa de Ingeniería de Sistemas. La asesoría es un recurso pedagógico que permite orientar al estudiante para lograr la perdurabilidad de lo aprendido, la comprensión de lo que se ve en el aula y la adquisición de conocimiento. [2] Sin embargo, la administración de estas sesiones presenta desafíos que limitan su efectividad, tales como horarios rígidos y tiempos insuficientes para cubrir las necesidades de los estudiantes. En este contexto, esta investigación se enfocó en el desarrollo de una herramienta software que mejore la eficiencia en la gestión de las asesorías académicas, permitiendo un acceso más ágil y personalizado para los estudiantes.

Esta investigación es relevante porque buscó mejorar el apoyo académico que reciben los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas. En las primeras etapas de la carrera, el acompañamiento académico es especialmente importante para aumentar las tasas de retención y disminuir el riesgo de deserción. Según un estudio realizado por Barrera Ramos, Orlando y Osma Moreno, Eva María se disminuyó en gran parte el abandono de la carrera de los estudiantes gracias a las asesorías académicas. [3] Un sistema eficiente de asesorías no solo contribuye al rendimiento académico, sino también al bienestar emocional de los estudiantes, reduciendo el estrés y la frustración asociados con la falta de orientación.

Implementar una herramienta software facilitó una gestión más ágil de las asesorías, mejorando la accesibilidad y la personalización del apoyo académico. De esta manera, la herramienta propuesta tendrá un impacto positivo en la experiencia y en el desempeño académico de los estudiantes.

La investigación tuvo como objetivo general mejorar la efectividad, personalización y accesibilidad de las asesorías académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG mediante una herramienta software. Para alcanzar este objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos: Identificar los principales desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías, Desarrollar una herramienta software que permita a los estudiantes acceder a información sobre asesorías, programar citas y gestionar su interacción con los asesores, y Evaluar el impacto de dicha herramienta en términos de eficiencia y satisfacción en la gestión de asesorías académicas.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó enfoque cuantitativo con un método de encuesta, que permitió recolectar datos sobre las percepciones y experiencias de estudiantes y docentes respecto a la herramienta de gestión de asesorías. Mediante cuestionarios estructurados y un análisis estadístico, se evaluó el impacto del software en la eficiencia y la satisfacción de los estudiantes. Esta metodología garantizará una evaluación objetiva y confiable de los resultados, permitiendo establecer una relación clara entre la implementación de la herramienta y las mejoras de la eficiencia en la gestión de asesorías académicas.

El alcance de esta investigación se enfocó en el desarrollo y evaluación de una herramienta software para la gestión de asesorías académicas en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG. El estudio se centrará en aspectos como la accesibilidad y usabilidad del sistema, su impacto en la eficiencia de los procesos de asesorías y la satisfacción de los usuarios. La investigación no abordará otros factores externos al uso de la plataforma, como aspectos psicológicos o de contenido específico de cada materia.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A. Objeto o Tema de Investigación.

Gestionar las Asesorías Académicas del Programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG a través de una Herramienta Software.

B. Línea de Investigación.

Esta investigación se centra en la línea de "Ingeniería de Software", dado que contribuye al desarrollo regional y nacional de forma sostenida, por medio de la aplicación de nuevos conocimientos, lo cual clasifica esta investigación como una investigación aplicada, un tipo de investigación que tiene por finalidad generar nuevo conocimiento enmarcado en la solución de un problema específico. Esto se verá reflejado en la resolución de la problemática relacionada con la gestión de las asesorías del Programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG, mediante un aplicativo web que prioriza un diseño centrado en el usuario, para que puedan solicitar de una forma más fácil, cómoda e intuitiva posible, logrando los niveles más altos de eficiencia, eficacia y satisfacción.

C. Planteamiento del problema.

Las asesorías estudiantiles son un componente esencial en el proceso de aprendizaje, ya que proporcionan un espacio donde los estudiantes pueden aclarar conceptos, resolver dudas y profundizar en los temas abordados en clase. De acuerdo con la Asociación Nacionales de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de México, la acción de tutoría es un proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes, que se realiza a través de la atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de alumnos, guiada por profesores competentes y fundamentada en teorías del aprendizaje. Mientras que el tutor es el profesor que orienta, asesora y acompaña al alumno durante su estancia en la universidad, desde la perspectiva de guiarlo hacia su formación integral, estimulando en él la capacidad de hacerse responsable de su propio aprendizaje y de su formación. [4] En el programa de ingeniería de sistemas de la universidad CESMAG, estas asesorías son una parte integral del apoyo académico ofrecido a los estudiantes. No obstante, la gestión actual de estas asesorías presenta ciertos desafíos que afectan su efectividad.

Si bien es cierto que se han encontrado diversos factores asociados al rendimiento académico en los alumnos universitarios, como la forma de enseñanza de los contenidos, el manejo de métodos de estudio, el trabajo, e incluso la falta de organización de tiempo de los estudiantes a causa de tareas acumuladas. [5] Los estudiantes universitarios enfrentan conflictos cuando asignaturas obligatorias coinciden en el mismo bloque horario de asesorías, especialmente en universidades que buscan optimizar sus recursos. Esto genera una experiencia negativa tanto para estudiantes como para docentes, afectando la planificación académica y la gestión eficiente de tiempo. [6] Una de las problemáticas más recurrentes radica en la rigidez de los horarios, que suelen coincidir con otras asignaturas o compromisos académicos, lo que restringe la participación activa de los estudiantes. A ello se suma que el tiempo asignado para cada asesoría resulta insuficiente. Esto hace que se limite su capacidad para aprovechar al máximo estas sesiones de apoyo.

Estas dificultades no son menores, ya que repercuten directamente en la experiencia educativa de los estudiantes: aumentan los niveles de estrés y frustración, disminuyen la motivación y, en casos extremos, pueden contribuir al abandono de la carrera. Se descubrió que los estudiantes desfavorecidos con tiempo y recursos limitados para dedicar a la educación a menudo se sienten confundidos acerca de sus opciones. [7] La desmotivación y el bajo rendimiento están estrechamente relacionados con la falta de un seguimiento académico adecuado, lo cual también afecta el desarrollo personal y profesional de los estudiantes. [8] Frente a estas problemáticas, surge la necesidad de implementar soluciones innovadoras que trasciendan la gestión tradicional. La incorporación de herramientas digitales con funcionalidades como la personalización de asesorías y el análisis en tiempo real representa una oportunidad significativa para transformar este proceso. La personalización permitiría asignar asesorías según las necesidades específicas de cada estudiante, optimizando la disponibilidad de docentes y garantizando una atención más focalizada. Por su parte, el análisis en tiempo real facilitaría la identificación temprana de estudiantes en riesgo, el monitoreo continuo del desempeño y la reprogramación ágil de citas ante eventualidades, promoviendo así una gestión más flexible y eficiente.

Si no se llevan a cabo los problemas de rigidez de horarios y la insuficiencia de tiempo para las asesorías, es probable que exista un bajo rendimiento académico entre los estudiantes. Aquellos que no logren recibir la ayuda necesaria a tiempo pueden experimentar un aumento en el estrés y la frustración, lo que podría llevar a un bajo desempeño académico, además aquellos estudiantes

que no sientan que están recibiendo la atención adecuada pueden inclinarse hacia el abandono de su carrera especialmente los que ya enfrentan estas dificultades académicas.

D. Formulación del problema.

¿Cómo gestionar las asesorías académicas del Programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG mediante una herramienta software como una oportunidad de mejora en el del proceso y la satisfacción estudiantil?

1) Objetivos

a) General

Mejorar la efectividad, personalización y accesibilidad de las asesorías académicas en el Programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG mediante una herramienta software.

b) Específicos

- Identificar los principales desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías académicas que afectan a estudiantes y asesores.
- Desarrollar una herramienta software que permita a los estudiantes acceder a información sobre asesorías disponibles, programar citas, y gestionar su interacción con los asesores académicos.
- Evaluar el impacto de la herramienta software en la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas.

E. Justificación

Esta investigación se fundamenta en la necesidad de mejorar la calidad del apoyo académico ofrecido a los estudiantes del programa de Ingeniería de la Universidad CESMAG a través de la optimización de la gestión de las asesorías estudiantiles. Estas asesorías son esenciales para el éxito académico de los estudiantes, dado que, les brindan la oportunidad de resolver dudas, profundizar en los contenidos vistos en clase y recibir orientación personalizada. Se ha logrado disminuir el alto índice de desaprobados a través de sesiones de retroalimentación. [9] Las tutorías deben ser reforzadas especialmente en los primeros semestres cuando los estudiantes ingresan a la carrera para garantizar la tasa de retención dentro de la carrera. El trabajo del tutor está encaminado a velar por el rendimiento estudiantil, de modo que se vigila el cumplimiento de las actividades formativas por parte del estudiante[10] Implementar un sistema de tutoría académica en cada materia no solo reforzará los conocimientos de los estudiantes, sino que también facilitará una mayor personalización del apoyo, adaptándose mejor a las necesidades individuales. Es necesario crear

dentro de las tutorías el sistema de tutoría académica en cada materia, de modo que se refuerza los conocimientos e incrementa el rendimiento académico de los estudiantes. [10]

Un proyecto destacado por medio del cual se puede realizar una diferenciación con este proyecto es "La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet". [11] Este estudio analiza el impacto del uso de herramientas como Google Meet en la interacción y aprendizaje de los estudiantes durante la pandemia, destacando su efectividad para mantener la continuidad académica en un entorno remoto. Aunque ambas propuestas abordan la integración tecnológica en la educación, este proyecto se diferencia al centrarse específicamente en la gestión integral de asesorías académicas mediante una plataforma que combina programación de citas, seguimiento del progreso y personalización en función de necesidades específicas de estudiantes y tutores, tanto en entornos presenciales como virtuales. Este proyecto amplía significativamente el alcance más limitado de las herramientas de videoconferencia.

La plataforma se basa en una arquitectura integral que permite la gestión centralizada de usuarios, el agendamiento dinámico de asesorías en tiempo real y la trazabilidad completa de cada sesión. Incorpora paneles especializados para docentes y directores, generación de reportes con filtros avanzados y notificaciones automáticas que fortalecen la comunicación. Su diseño en bloques de tiempo optimiza la planificación, mientras que la seguridad de los datos y de esta multiplataforma garantizan escalabilidad y adaptabilidad institucional.

La evidencia en proyectos similares confirma que la implementación de plataformas de gestión de asesorías académicas permite una administración más eficiente de las asesorías, mejora la comunicación entre estudiantes y docentes y facilita la recopilación de datos para la toma de decisiones, lo que respalda la necesidad de contar con este tipo de sistemas en el ámbito universitario. [12]

La implementación de la plataforma permite una gestión más eficiente de las tutorías, mejora la comunicación entre tutores y alumnos y facilita la recopilación de datos para evaluar el programa, confirmando la necesidad de contar con un sistema que apoye estos procesos

En la Universidad CESMAG, estos aportes se retoman, pero con una perspectiva más amplia: la propuesta a parte de digitalizar el proceso también busca una gestión integral de asesorías

académicas, abarcando modalidades presenciales y virtuales, integrando seguimiento institucional, generación de indicadores y evaluación del impacto en la satisfacción y eficiencia.

Dentro de las innovaciones del modelo educativo puesto en marcha se tiene la incorporación de tutorías en programas académicos de apoyo curricular, mismo que tiene la misión de contribuir con el abatimiento de la deserción, rezago estudiantil, reprobación y aumento de la eficiencia terminal. [13] Gracias a esto, los estudiantes podrían aumentar sus capacidades para mejorar drásticamente en su entorno académico y disminuirían el caso de reprobación en sus notas.

La realización de esta investigación se ve posible gracias a la combinación de recursos y condiciones favorables, que incluyen el acceso a herramientas software de gestión de asesorías estudiantiles, la disponibilidad de datos académicos y retroalimentación de estudiantes, y la colaboración de personal académico, en este caso el apoyo de los docentes. La integración de estas variables asegura una base sólida para investigar y mejorar la eficacia de las asesorías estudiantiles dentro de la institución. El análisis de la distribución de calificaciones de los alumnos que recibieron asesoría, muestra que ésta no sólo ayudó a que los estudiantes aprobaran el examen, sino que mejoró la calidad de su desempeño, permitiéndoles obtener una mejor calificación. [14]

El aporte de esta propuesta contribuye específicamente a la Ingeniería de Software. Dado el desarrollo y la implementación de una plataforma digital para la gestión de asesorías puede servir como modelo de referencia para futuros desarrollos de software orientados a la gestión de asesorías académicas enfocada en otros programas académicos. Principalmente se debe tener en cuenta que cada área de estudio puede tener necesidades y desafíos específicos en la administración de asesorías. Para replicar y adaptar la herramienta desarrollada, es pertinente realizar estudios previos y análisis detallados del sistema actual que cada programa académico utiliza para gestionar la interacción entre estudiantes y docentes. Estos estudios permitirán identificar aspectos clave como la frecuencia y el tipo de asesorías requeridas, los recursos adicionales necesarios, y las posibles dificultades que enfrentan tanto los estudiantes como los asesores en su proceso de comunicación y gestión de asesorías académicas. Además, se estaría proporcionando una solución tecnológica que mejora la organización en la interacción entre los estudiantes y docentes logrando un impacto positivo en la eficiencia de asesorías y la satisfacción estudiantil.

F. Viabilidad

1) Operativa

El desarrollo de este proyecto es viable gracias a la participación de un equipo de investigación comprometido y altamente capacitado en áreas clave como la gestión de asesorías académicas, desarrollo de software y metodologías ágiles principalmente en SCRUM. Este equipo cuenta con el respaldo institucional de la Universidad CESMAG, lo que cuenta no solo la aprobación del proyecto, sino también el acceso a recursos académicos, tecnológicos necesarios para su ejecución. Entre estos recursos se incluyen salas de cómputo equipados con herramientas de desarrollo, bibliotecas especializadas y bases de datos académicas que permiten la búsqueda de referencias y estudios previos, facilitando una fundamentación sólida.

El proyecto también se beneficia del acompañamiento continuo de un asesor asignado por la universidad. Este asesor proporciona una guía técnica y académica, garantizando que el equipo cumpla con los estándares de calidad, éticos y metodológicos establecidos para este tipo de proyectos. Su orientación facilita la toma de decisiones estratégicas en aspectos críticos como la arquitectura del software, las técnicas de recolección de datos y las estrategias de validación de resultados. Otro factor que contribuye a la viabilidad del proyecto es la planificación detallada que incluye un cronograma claro de actividades, que permiten un monitoreo constante del progreso y la implementación de ajustes oportunos en caso de ser necesario. Asimismo, el equipo tiene a su disposición herramientas para la gestión de proyectos, que aseguran una coordinación eficiente y el cumplimiento de los plazos establecidos.

2) Técnica

El equipo de investigación cuenta con sólidos conocimientos en tecnologías clave como React, HTML, JavaScript, Python y CSS, lo que proporciona la base técnica necesaria para desarrollar la plataforma de gestión de asesorías académicas. Estas herramientas permitirán crear una interfaz de usuario eficiente y atractiva, asegurando una experiencia interactiva y óptima para los usuarios. La experiencia con el gestor de bases de datos PostgreSQL será clave para la integración backend, proporcionando un sistema seguro, escalable y de fácil mantenimiento.

En cuanto al manejo de bases de datos, el equipo tiene amplia experiencia en la gestión de bases de datos relacionales con PostgreSQL, y su respectiva conexión con el framework de Python en este caso Django lo que garantiza la optimización y seguridad del almacenamiento de información.

Se seguirán buenas prácticas en seguridad, como la encriptación y controles de acceso, para proteger los datos de usuarios y asesores, asegurando la integridad y rapidez en los procesos de consulta y gestión de la información.

El proyecto cuenta con acceso a recursos y herramientas de la Universidad CESMAG, tales como servidores para pruebas y soporte técnico especializado, lo que refuerza las capacidades de desarrollo y mitigación de riesgos. La adopción de metodologías ágiles, como Scrum, permitirá un desarrollo iterativo y adaptable, garantizando la entrega de un producto final que cumpla con las expectativas y necesidades del usuario final.

3) Económica

El uso de software libre y de código abierto garantiza que no será necesario incurrir en costos adicionales por licencias de software o herramientas comerciales, optimizando los recursos disponibles para el proyecto. Esto permite al equipo concentrarse en el desarrollo del sistema sin preocuparse por gastos en tecnologías propietarias, lo que favorece la sostenibilidad del proyecto.

La infraestructura tecnológica requerida, como equipos de cómputo, servidores y acceso a internet, ya está garantizada gracias a los recursos proporcionados por la Universidad CESMAG. De igual manera se asumirán los costos cuando el equipo de desarrollo trabaje fuera de las instalaciones de la universidad tales como equipos de cómputo, internet, documentación, etc. Esto no solo asegura un entorno adecuado para el desarrollo, sino que también reduce considerablemente los costos operativos y de implementación.

En cuanto a los costos indirectos, estos incluyen el servicio de agua, necesario para cubrir las actividades diarias del equipo durante el tiempo que permanezcan en las instalaciones; el servicio de energía, indispensable para mantener en funcionamiento los equipos de desarrollo y pruebas; y la alimentación, que representa los viáticos o tiqueteras necesarias para garantizar el bienestar del equipo durante las jornadas de trabajo. Aunque estos costos no están directamente relacionados con el desarrollo técnico, son esenciales para el correcto desarrollo de las actividades del proyecto. Asimismo, se ha planificado el mantenimiento futuro del sistema para asegurar su sostenibilidad a largo plazo y su capacidad de adaptación a las necesidades cambiantes de estudiantes y docentes. Este mantenimiento incluirá actualizaciones periódicas, mejoras en la interfaz y soporte técnico para abordar cualquier inconveniente que pueda surgir. Con esta optimización de recursos y una estrategia de mantenimiento planificada, se puede afirmar que los recursos financieros no serán

una barrera para el éxito del proyecto, permitiendo su desarrollo completo y sostenible sin que el presupuesto disponible represente una limitación.

G. Delimitación

Ámbito Geográfico: Esta investigación se llevará a cabo en la Universidad CESMAG, ubicada en la ciudad de Ciudad de Pasto - Nariño. El estudio se centrará exclusivamente en los estudiantes del programa de ingeniería en Sistemas.

Ámbito Temporal: El período de investigación abarcará ocho meses, a partir del año 2024. Durante estos ocho meses, se realizará un estudio exhaustivo sobre la visibilización y desempeño de los estudiantes al recibir una asesoría personalizada, con el objetivo de fundamentar las bases teóricas y prácticas del proyecto. Este marco temporal permitirá reunir todos los insumos necesarios para proceder con el diseño y desarrollo en fases posteriores.

Población o Muestra: La población objetivo de esta investigación estará compuesta por todos los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad CESMAG durante el año académico mencionado. Dada la limitación de recursos y tiempo, se trabajará con una muestra representativa de **562** estudiantes seleccionados aleatoriamente.

Tecnologías y Metodologías: Tecnologías y Metodologías: La investigación empleará una combinación de tecnologías web junto con metodologías de recolección de datos, permitiendo un análisis detallado sobre la visibilización y el desempeño académico de los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG. Para obtener los datos, se administrarán encuestas en línea a través de plataformas como **Google Forms**, diseñadas para evaluar la percepción y el interés de los estudiantes en la universidad. En cuanto al análisis, se utilizarán técnicas estadísticas apoyadas en herramientas de software libre, como **Python y Excel**, para obtener una visión más amplia y profunda de los resultados. **Contexto Institucional:** El proyecto se desarrollará en el contexto del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG, aprovechando los recursos tecnológicos y el apoyo del personal académico. Esta colaboración permitirá identificar y abordar las necesidades de los estudiantes en la gestión de asesorías, alineando el sistema propuesto con los objetivos del programa y fortaleciendo el proceso de aprendizaje.

Alcance Temático: El enfoque de la investigación se centrará en el impacto de las asesorías personalizadas y la satisfacción de los estudiantes, específicamente en comparación con la gestión

actual que existe en la Universidad CESMAG. No se abordarán otros factores externos que puedan influir en la gestión de asesorías académicas.

II. MARCO TEORICO

A. Antecedentes

1) Internacionales

Existen estudios internacionales enfocados en el asesoramiento académico. Estos estudios están centralizados en mejorar drásticamente el rendimiento de los estudiantes. En Sudáfrica, el análisis de los sistemas de tutoría académica resalta la necesidad de adaptar las herramientas tecnológicas a las realidades locales, como la infraestructura limitada. [15] Este estudio aporta que la aplicación web debe ser diseñada para operar en diferentes contextos tecnológicos, garantizando su funcionalidad incluso en áreas con recursos limitados.

A nivel internacional la Universidad Nacional Mayor de San Marcos ha implementado un sistema de gestión de asesoría académicas que automatiza la programación de asesorías y mejora al seguimiento de los estudiantes. Este sistema ha logrado reducir el tiempo dedicado a tareas manuales y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, [16] Este aplicativo sirve como base para el desarrollo de este proyecto que puede mejorar la eficiencia de las asesorías mediante la automatización de procesos administrativos y la centralización de información académica.

De igual manera existen otros proyectos enfocados en gestión de asesorías en distintos países, en este caso en la ciudad de México en la Universidad de Guadalajara desarrolló un sistema de tutoría académica basado en competencias, permitiendo a los tutores adaptar las asesorías a las necesidades individuales de los estudiantes. [17] Este aporte es esencial para el aplicativo web, puesto que, permitiría personalizar la experiencia de los usuarios y mejorar la interacción entre estudiantes y asesores.

El uso de inteligencia artificial (IA) en la gestión de asesorías académicas, como se propone en varios estudios. [18] Puede aportar la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos y ofrecer recomendaciones personalizadas basadas en el rendimiento y comportamiento de los estudiantes. Así como también la anticipación y proactividad en la toma de decisiones.

Brown University plantea que gracias a la implementación de Maching Learning, aplicado en el contexto de las asesorías académicas, permite que el aplicativo web se adapte automáticamente a

las necesidades cambiantes de los estudiantes, mejorando la precisión de las recomendaciones y optimizando los recursos de tutoría. Este enfoque es diferente a los sistemas de gestión tradicionales, que a menudo no tienen la capacidad de ajuste dinámico basado en datos en tiempo real. [19] Este proyecto podría proporcionar recomendaciones personalizadas y adaptar las estrategias de asesorías maximizando la eficiencia del seguimiento académico.

2) Nacionales

Existen estudios enfocados principalmente en este tipo de gestión de asesorías a nivel nacional de los cuales se pueden obtener resultados positivos y similitudes para el avance y éxito de este proyecto, esto se realizó en la Universidad de La Sabana quienes desarrollaron un modelo de acompañamiento académico personalizado (AAP) para estudiantes de posgrado, que ofrece una estructura clara para guiar a los estudiantes a través de sus programas académicos. [20] Este modelo puede influir en el desarrollo de software centralizado en la asignación y seguimiento de asesorías académicas, garantizando una comunicación más fluida entre los tutores y los estudiantes a través de un aplicativo web.

El estudio publicado en la Revista Ágora del Programa de Contaduría Pública del Tecnológico de Antioquia (TdeA) destaca la importancia de la evaluación continua en los procesos académicos. [21] Este proyecto puede ser integrado en este proyecto mediante un sistema de retroalimentación y evaluación constante, permitiendo a los estudiantes y asesores ajustar sus estrategias de asesoría en función de los resultados. La diferencia principal con respecto a sistemas sin este componente es la capacidad de proporcionar una evaluación en tiempo real, facilitando un proceso más dinámico y adaptable.

Gracias a las investigaciones realizadas en la Universidad de Católica del Norte se subraya la relevancia de las herramientas tecnológicas para mejorar la interacción educativa. [22] Esta perspectiva es esencial para este proyecto, en vista de que, permitiría interacciones asincrónicas y en tiempo real, rompiendo barreras geográficas y temporales. Esta flexibilidad es una ventaja clave de las herramientas digitales sobre los métodos convencionales.

Las asesorías académicas son importantes, puesto que, con esto se puede reducir la deserción de los estudiantes, esto se pudo reducir gracias a la Universidad Piloto Colombia, ya que el proyecto fue todo un éxito en el control de deserción de los estudiantes. [23] Esto puede aportar

significativamente porque se podría añadir un control de seguimiento del estudiante en cuanto a su rendimiento a medida de la realización de asesorías.

Finalmente, la investigación en la Universidad Pedagógica Nacional destaca la necesidad de utilizar herramientas digitales para la gestión de asesorías académicas efectiva. [24] Este estudio aporta que una aplicación web puede proporcionar una solución más eficiente y accesible que los sistemas tradicionales, centralizando todos los procesos en una sola plataforma y facilitando el acceso y manejo de la información académica en tiempo real.

3) Regional

En el departamento de Nariño se han realizado proyectos enfocados a la importancia de las asesorías en el estudio de la Universidad de Nariño sobre el manejo de plataformas de sistemas de gestión de aprendizaje Learning Management System (LMS). [25] Este enfoque sugiere que en un aplicativo web enfocado en gestión de tecnologías de información se deben integrar funcionalidades para facilitar la interacción entre estudiantes y docentes. En este proyecto se destaca la capacidad de la aplicación para ofrecer un entorno accesible y personalizado, a diferencia de los sistemas rígidos y estándar.

Otro proyecto enfocado en la gestión de asesorías académicas se dio en la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño. Se realizó el uso de las herramientas tecnológicas en el tiempo de pandemia (2019-2020) para que los estudiantes tengan acceso de manera continua a la educación. Los estudiantes que estaban en séptimo semestre o superior, necesitaban acompañamiento de un asesor para continuar con la finalización de sus estudios profesionales. [26] El uso de las TIC es importante tanto para estudiantes y docentes, gracias a estos recursos tecnológicos se puede avanzar de manera significativa en cuanto al rendimiento académico.

En la Universidad de Santander se realizó una investigación en el municipio de Samaniego a cerca de una implementación de un sistema llamado Moodle en el cual se encargaba de gestionar el aprendizaje de los estudiantes junto con las funcionalidades personalizadas. [27] La integración de funciones tecnológicas tales como chat en línea, notificaciones automáticas y seguimiento académico pueden ser incluidas en este proyecto con el fin de brindar una asesoría dinámica.

Otro estudio está centralizado en la universidad CESMAG, puesto que, se planteó un estudio para mejorar la interacción entre docentes y estudiantes a través de realidad aumentada favoreciendo así la comprensión y el rendimiento en las diferentes asignaturas del programa. [28] Con la utilización

de la realidad aumentada en el ámbito educativo tiene el potencial de aumentar el nivel de compromiso de los estudiantes, al combinar elementos virtuales con el entorno real y proporcionar una experiencia más inmersiva. De esta manera, los alumnos podrán visualizar y manipular objetos tridimensionales, realizar simulaciones interactivas y resolver problemas prácticos de manera más práctica y eficiente. Al implementar esta herramienta, se espera que los estudiantes desarrollen un mayor interés y motivación hacia la asignatura, lo cual se traducirá en un mejor desempeño académico.

La participación en investigaciones de empresas también hace parte a cerca de la gestión de asesoramiento, dado que, en el documento técnico de EMTEL sobre conectividad y acceso a redes, enfatiza la importancia de una infraestructura tecnológica sólida para soportar aplicaciones de gestión en línea. [29] Este enfoque es esencial para este nuevo proyecto, además de esto, asegura que los estudiantes y asesores puedan conectarse al aplicativo web sin interrupciones y sin limitaciones en entornos de baja conectividad a internet.

B. Supuestos teóricos de investigación

1) Gestión Académica

La gestión académica se centra en la planificación, coordinación y control de las actividades académicas, incluyendo el desarrollo curricular, la enseñanza, la evaluación y los servicios de apoyo, con el fin de lograr los objetivos educativos. [30]

a) Importancia en instituciones educativas

Estudios respaldan que la gestión de asesorías académicas es muy importante en campos educativos e investigativos, ya que permiten la planificación, organización y control de los procesos educativos influyendo directamente en la calidad del servicio educativo y el logro de los objetivos institucionales. [31]

b) Proceso académico

El proceso académico es el conjunto de actividades y acciones pedagógicas organizadas dentro del plan de estudios que buscan el desarrollo integral del estudiante y la adquisición de competencias a lo largo de su formación. [32]

2) Asesorías académicas

Una asesoría académica puede definirse como un espacio de acompañamiento personalizado en el que un docente asesora a un estudiante en temas específicos de su formación profesional. Su

finalidad es apoyar el aprendizaje, resolver dudas y fortalecer su conocimiento mediante diálogos directos. Este proceso contribuye al logro de los objetivos formativos del estudiante, ya que le permite mejorar su desempeño y comprender con mayor profundidad los contenidos del programa. [33]

Las asesorías académicas en la Fundación Universitaria Navarra se desarrollan como un proceso institucional orientado al acompañamiento y fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes durante cada período académico, en concordancia con el calendario institucional. Cada programa académico organiza semestralmente las asesorías, para lo cual los docentes de medio tiempo y tiempo completo deben reportar oportunamente su disponibilidad de horarios, permitiendo la programación y divulgación de estos espacios a los estudiantes. Durante el desarrollo de las asesorías, los docentes brindan orientación en temas relacionados con sus asignaturas, atendiendo dudas, reforzando conocimientos y apoyando el proceso formativo. [34]

a) Tipos de asesorías

Algunos de los tipos de asesoría más importantes son:

- Asesoría presencial: es una de las más comunes y es cuando se realiza cara a cara en un lugar físico como un salón o dentro de la universidad. [35]
- Asesoría virtual: es una estrategia de acompañamiento educativo que se desarrolla mediante herramientas tecnológicas, permitiendo la interacción entre docente y estudiante en entornos digitales. [36]
- Asesoría individual: es cuando un estudiante recibe apoyo directo del docente de manera personalizada.
- Asesoría grupal: es cuando dos o más estudiantes son asesorados al mismo tiempo sobre el mismo tema. [35]



Figura 1 Proceso de solicitud

Nota: fuente elaboración Propia

b) Importancia de las asesorías académicas

Existen estudios que demuestran la importancia de la asesoría académica para mejorar el rendimiento académico y reducir la deserción académica. En general los estudiantes valoran positivamente la asesoría académica, destacando su utilidad para mejorar el rendimiento académico, la confianza y la motivación. [37]

3) Sistemas de información

Un sistema de información es un conjunto de herramientas y procesos que permiten recolectar, organizar y procesar datos para convertirlos en información útil que apoye la toma de decisiones.

a) Importancia de los sistemas de información en la gestión de asesorías académicas

Los procesos académicos, investigativos y de vinculación social generan información que, al ser gestionada adecuadamente, contribuye al mejoramiento continuo de la calidad en las Instituciones de Educación Superior. El acceso a información confiable y oportuna permite monitorear los procesos institucionales y fortalecer la toma de decisiones, por lo que los sistemas de información se convierten en un elemento fundamental para una gestión universitaria eficiente. [38]

4) Metodología de desarrollo de software

Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado. [39] En líneas generales encontramos dos grandes grupos de tipos de metodologías de desarrollo de software: las tradicionales y las ágiles. [40]

a) Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son estructuras de trabajo para la gestión de proyectos en las que los proyectos se dividen en muchas fases dinámicas, normalmente conocidas como “Sprints”. También se caracterizan por la rapidez de la respuesta ante cambios, y la solución a problemas que surgen una vez que se implemente y se haya usado el producto software. [41] Esta metodología establece 12 principios los cuales se deben tener en cuenta para el buen desarrollo de producto software. [42]

Scrum: La metodología Scrum desempeñó un papel muy importante en el desarrollo del proyecto, ya que permitió organizar las actividades de manera ordenada y constante, facilitando la colaboración entre quienes participaron en el proceso. Gracias a sus ciclos de trabajo cortos y a la

retroalimentación continua, fue posible identificar qué tareas aportaban más valor y priorizarlas para avanzar de forma más efectiva. Esto ayudó a ajustar el proyecto cuando fue necesario y contribuyó a mantener una coordinación clara, logrando resultados coherentes y acordes con los objetivos planteados.

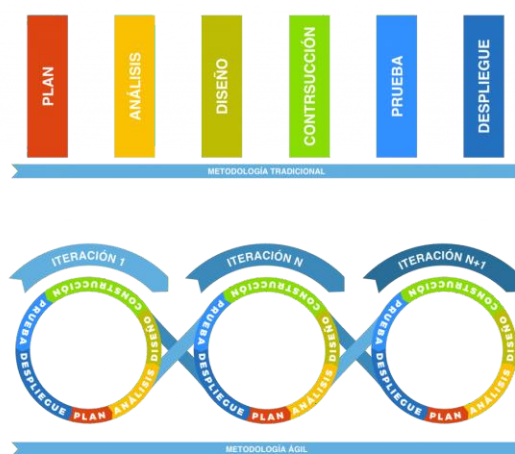


Figura 2 metodología scrum

Nota: fuente <https://www.eniun.com/metodologia-scrum-desarrollo-software-agil/>

5) *Desarrollo del producto software*

El desarrollo de software hace referencia a un conjunto de actividades informáticas dedicadas al proceso de creación, diseño, implementación y soporte de software. [43] Este proceso combina conocimientos de programación, diseño de sistemas y gestión de proyectos, con el objetivo de crear soluciones que cumplan con las necesidades específicas de los usuarios.

a) *Ingeniería de Software*

La ingeniería de software es la disciplina que se encarga de diseñar, desarrollar y mantener sistemas informáticos de forma organizada, utilizando métodos y fases estructuradas que permiten asegurar la calidad del software durante todo su ciclo de vida.

Fases del ciclo de vida del software

- **Análisis de requisitos:** es la etapa donde se identifican y se definen las necesidades del sistema, es decir, lo que el usuario espera que el software haga.
- **Diseño:** aquí se planifica cómo va a funcionar el sistema, definiendo su estructura, arquitectura e interfaz.

- Desarrollo: es la fase donde se escribe el código y se construye el software según lo planificado.
- Pruebas: en esta etapa se verifica que el sistema funcione correctamente y se corrigen errores.
- Implementación: es cuando el software se pone en funcionamiento para que los usuarios lo utilicen.
- Mantenimiento: es la fase donde se realizan mejoras, actualizaciones y correcciones después de que el sistema ya está en uso.

b) Arquitectura de Software

La arquitectura de software se definió como la estructura base del sistema, estableciendo los modelos y patrones que guiaron su construcción y permitieron mantenerlo escalable y adaptable [44]. Para el desarrollo del proyecto se empleó el patrón Modelo–Vista–Template (MVT), ya que permitió una adecuada separación de responsabilidades entre los diferentes componentes del sistema. El modelo se encargó de la gestión y estructura de los datos, la vista procesó la lógica asociada a las solicitudes del usuario y coordinó la interacción con el modelo, mientras que la capa template, responsable de la presentación de la información, fue asumida por el frontend desarrollado en React, que consumió los servicios REST expuestos por el backend.[45]

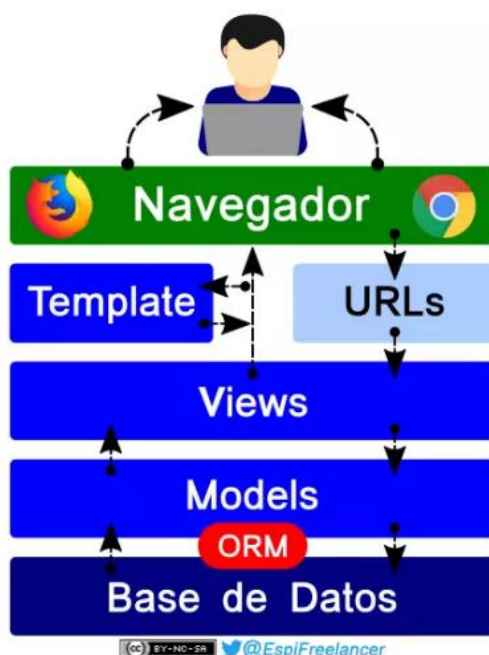


Figura 3 Mapa conceptual Modelo Vista-Template

Nota: fuente https://espifreelancer.com/images/stack_Django_mtv.webp

c) *Modelado de software (UML)*

Para el desarrollo de este proyecto se utilizaron recursos como el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es una herramienta visual que se usa para representar la arquitectura, diseño y funcionamiento de sistemas complejos, especialmente en software orientado a objetos. [46] Su aplicación permitió definir de manera clara los procesos y las relaciones entre los módulos de la herramienta software para facilitar la comprensión entre los desarrolladores y usuarios implicados.

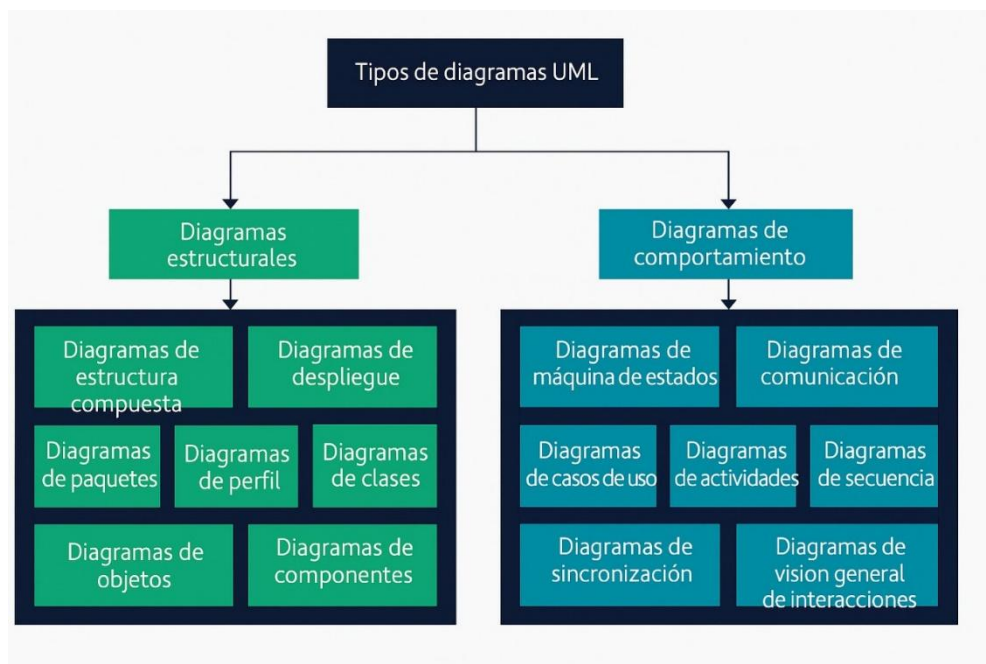


Figura 4 Tipos de diagramas

Nota: fuente <https://creately.com/blog/es/diagramas/guia-de-tipos-de-diagramas-uml-aprenda-sobre-todos-los-tipos-de-diagramas-uml-con-ejemplos>

Los tipos de diagramas utilizados en el proyecto incluyen el diagrama de clases, que permitió visualizar las clases del sistema, sus atributos, métodos y las relaciones entre ellas, siendo esencial para planificar y estructurar la solución de software; el diagrama de actividades, que muestra de forma clara cómo fluyen los procesos y tareas dentro del sistema, ayudando a comprender el comportamiento y la secuencia de acciones; y el diagrama de casos de uso, que representa las funciones del sistema y cómo los distintos usuarios interactúan con ellas, facilitando entender el rol y las acciones que puede realizar cada actor dentro de la herramienta.

6) *Tecnologías Web*

Son un conjunto de herramientas y lenguajes y frameworks que se utilizan para desarrollar aplicaciones y sitios web permitiendo gestionar la lógica del sistema, la interacción del usuario y la presentación de la información tanto en el front-end como en el back-end.

a) *Lenguajes de programación*

Un lenguaje de programación es un medio que permite comunicar instrucciones a un sistema informático para desarrollar programas y resolver problemas mediante algoritmos. [47] Gracias a estos lenguajes los desarrolladores pueden crear aplicaciones que ejecutan procesos, gestionan datos y facilitan la interacción entre el usuario y el sistema.

Python: En este proyecto se utilizó Python por ser un lenguaje de código abierto, eficiente y compatible con múltiples plataformas. Esto facilitó el desarrollo rápido y accesible de ciertas funcionalidades. [48]

JavaScript: Se empleó JavaScript para permitir la interacción dinámica dentro de la interfaz, ya que este lenguaje, junto con HTML y CSS, hizo posible crear elementos visuales y componentes responsivos que mejoraron la experiencia del usuario.[49]

b) *Frameworks*

En este proyecto se utilizó un framework como estructura base para organizar el desarrollo del software, aprovechando sus herramientas, componentes y buenas prácticas que agilizan el proceso y permiten construir aplicaciones de forma estandarizada [50]

Django: Se empleó específicamente Django, un framework web de Python que facilitó la creación de la aplicación al ofrecer módulos reutilizables para funciones como autenticación, manejo de datos, enrutamiento y administración, lo que permitió desarrollar una solución más rápida, segura y escalable. [51]

c) *Bibliotecas*

ReactJS: Se empleó específicamente ReactJS ya que es una biblioteca de JavaScript creada por Facebook que se utiliza para crear interfaces de usuario interactivas y eficientes en aplicaciones webs y móviles. Su principal característica es el uso de componentes, bloques de código reutilizables que facilitan la construcción y el mantenimiento de interfaces. [52]

d) Lenguaje de hojas de estilo

Los lenguajes de hojas de estilo son herramientas utilizadas para definir la apariencia y el diseño de los elementos en una página web, permitiendo controlar aspectos visuales como colores, tipografías, tamaños, distribuciones y adaptaciones en diferentes dispositivos. [53]

CSS: Es el lenguaje más utilizado, y en este proyecto se empleó porque permitió establecer la presentación visual de las páginas web, determinando cómo se verán y organizarán los elementos cuando el usuario interactúe con ellos. [54]

e) BackEnd

El back-end es la parte del desarrollo que se encarga de la lógica, el procesamiento y la gestión de los datos que sostienen una aplicación o sitio web. Funciona detrás de la interfaz visible, asegurando que la información se almacene, procese y envíe correctamente al front-end. [55] Involucra el uso de lenguajes de programación, bases de datos y frameworks que garantizan el funcionamiento eficiente y seguro del sistema.

7) Gestores de bases de datos

Es un sistema que permite crear, organizar y administrar la información de manera estructurada y segura facilitando el almacenamiento, actualización y recuperación eficiente de los datos, asegurando su integridad, disponibilidad y consistencia para los usuarios. [56]

PostgreSQL: Se destacó como una herramienta esencial para el proyecto, gracias a su solidez, estabilidad y capacidad para manejar información de manera eficiente. [57] Su implementación permitió estructurar, almacenar y consultar los datos relacionados con la gestión de asesorías académicas de forma segura y organizada.

C. Variables de estudio

Las variables de estudio incluyen como variable independiente la herramienta software para la gestión de asesorías académicas, mientras que como variables dependientes se consideran la eficiencia en la gestión de asesorías académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG y la satisfacción de los estudiantes del mismo programa.

D. Definición nominal de las variables

Variable Independiente: La "Herramienta software para la gestión de asesorías académicas" se refiere al proceso de integración y puesta en marcha de una aplicación tecnológica destinada a

organizar, facilitar, y optimizar el registro, así como la asignación y seguimiento de las asesorías académicas en una institución educativa.

Variables Dependientes: La eficiencia en la gestión de asesorías académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG hace referencia al grado en que los procesos de organización se desarrollan de manera óptima. Esta variable refleja la capacidad del sistema para optimizar los recursos y el tiempo, mejorar la coordinación y garantizar que las asesorías académicas se realicen de forma oportuna, ordenada y eficaz, contribuyendo al fortalecimiento del acompañamiento académico dentro del programa.

La "Satisfacción de los estudiantes" se refiere al grado en que las experiencias de los estudiantes con el sistema de asesorías académicas cumplen sus expectativas y necesidades.

E. Definición Operativa De Variables

Variable Independiente: La "Herramienta software para la gestión de asesorías académicas" se medirá mediante la adopción y uso del sistema por parte de los usuarios.

Variable Dependiente: La eficiencia en la gestión de asesorías académicas, evaluada mediante encuestas y pruebas que medirán la rapidez, claridad y efectividad del proceso, y la satisfacción de los estudiantes.

F. Formulación de hipótesis

1) Hipótesis de investigación

La implementación de una herramienta software para la gestión de asesorías académicas del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad CESMAG mejorará la eficiencia del proceso de asesorías y aumentará la satisfacción de los estudiantes al hacer uso de ella.

2) Hipótesis nula

No existe una relación significativa entre la implementación de una herramienta software para la gestión de asesorías académicas y en la satisfacción de los estudiantes en la Universidad CESMAG.

3) Hipótesis alternativa

El uso de la herramienta software lograría potenciar la satisfacción de los estudiantes y hacer más eficiente la gestión de las asesorías, especialmente con una buena capacitación y adaptación a sus necesidades.

III. METODOLOGÍA

A. Paradigma

El paradigma positivista fue el más adecuado para esta investigación, ya que se ajustó muy bien en evaluar el impacto de la implementación de una herramienta software para la gestión de asesorías académicas en el programa de ingeniería de sistemas en la Universidad CESMAG. Este paradigma permitió medir de manera objetiva y cuantitativa las variables como la eficiencia y la satisfacción de los estudiantes.

B. Enfoque

El enfoque cuantitativo fue adecuado para esta investigación porque permitió recopilar y analizar datos numéricos relacionados con la implementación de la herramienta software y su impacto en la gestión de asesorías y la satisfacción estudiantil.

C. Método

Para esta investigación, se empleó el método encuesta porque permitió la recolección efectiva de datos de un grupo de estudiantes y docentes. Mediante cuestionarios estructurados, se evaluaron las percepciones y experiencias de los usuarios sobre la herramienta, así como su satisfacción y apoyo en su proceso de solicitud de asesorías, facilitando así la obtención de información cuantitativa para análisis estadísticos.

D. Tipo de investigación

El tipo de investigación que mejor se adaptó a este proyecto fue la investigación explicativa, en vista de que tiene como objetivo comprender y explicar de qué manera se puede mejorar variables como apoyo en las asesorías académicas y la satisfacción de los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas en la Universidad CESMAG.

E. Diseño de investigación

El diseño más adecuado para este proyecto de investigación fue el cuasi-experimental, dado que involucró la implementación de una herramienta software para gestionar las asesorías académicas, lo que representó una intervención en el ámbito educativo. Dentro de la investigación se requirió este diseño ya que se realizaron las distintas pruebas con las variables de estudio como la satisfacción estudiantil y la eficiencia en la gestión de asesorías académicas.

F. Población

La población del proyecto de investigación fue dirigida a los estudiantes del programa de ingeniería de sistemas de la universidad CESMAG.

G. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente formula.

$$n = \frac{n^{\circ}}{1 + \frac{n^{\circ}}{N}} \text{ donde } n^{\circ} = p \times (1 - p) \times \left(\frac{z(1 - \frac{a}{2})}{d} \right)^2$$

En esta investigación, se tomó como población total a los estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas en la universidad, con un total de 562 estudiantes. Se empleó una probabilidad de ocurrencia de 0,9 para asegurar que la recolección de datos sea óptima y se mantenga dentro de un margen de error aceptable del 5%, así como un nivel de confianza del 95%.

H. Técnicas de recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se empleó la encuesta y la entrevista, dirigidas a estudiantes, docentes y directores del programa de Ingeniería de Sistemas. La encuesta se utilizó como instrumento cuantitativo para recopilar información sobre la percepción de los usuarios respecto a la gestión de asesorías académicas, su nivel de satisfacción y las dificultades presentadas en el proceso. Según Hernán Fera y Margarita Gonzales, la encuesta es una técnica investigativa que aporta nuevas perspectivas en las metodologías de investigación, permitiendo obtener datos relevantes de manera sistemática. [58] Por otra parte, la entrevista se aplicó a docentes y directivos con el fin de obtener información cualitativa más detallada sobre los procesos actuales de planificación, organización y seguimiento de las asesorías académicas, así como las limitaciones y necesidades existentes en su gestión.

I. Validez de las técnicas de recolección de la información

La aplicación de encuestas y entrevistas como técnica de recolección de datos proporcionaron información esencial para la investigación, permitiendo recopilar perspectivas diversas sobre la eficiencia en la gestión de asesorías y la satisfacción de los usuarios.

1) Confiabilidad de las técnicas de recolección.

La información recolectada de los estudiantes y docentes del programa de ingeniería de sistemas fue proporcionada por la Universidad CESMAG, estos datos fueron de suma importancia para poder continuar con la investigación ya que esto, sirvió para registrar los distintos roles y usuarios.

Los datos obtenidos a través de encuestas realizadas a estudiantes, docentes y directores fueron utilizados únicamente con fines educativos con el objetivo de analizar y evaluar el impacto de la herramienta en la experiencia académica, contribuyendo así a la toma de decisiones para su implementación.

J. Instrumentos de recolección de información

Los instrumentos de recolección de información, como encuestas y entrevistas, fueron fundamentales para obtener datos precisos sobre el objeto de estudio.

- Cuestionarios estandarizados realizados a través de Google Forms para los estudiantes y docentes del programa de ingeniería de sistemas.
- Entrevistas realizadas a docentes y directores en los cuales se identificó los principales desafíos y limitaciones que afectan tanto a estudiantes como a docentes.

K. Desarrollo metodológico según los objetivos de investigación

El desarrollo metodológico de la presente investigación se elaboró en base a los objetivos planteados, garantizando la ejecución oportuna de la propuesta investigativa. Para ello, se estructuraron fases claras que incluyeron el diagnóstico de la situación actual, el análisis de la información recolectada y el diseño de la solución propuesta, asegurando coherencia, pertinencia y cumplimiento de los objetivos establecidos.

En relación con el primer objetivo específico, se realizó un diagnóstico inicial mediante la aplicación de encuestas estructuradas a estudiantes del programa. Complementariamente, se desarrollaron entrevistas dirigidas a docentes y directivos, lo que permitió profundizar en las problemáticas asociadas a la asignación de asesorías, tiempos de espera y disponibilidad de horarios.

Para el segundo objetivo se diseñó e implementó una solución tecnológica acorde con los requerimientos identificados en la fase diagnóstica. Se definieron los roles (administrador, director, docente y estudiante), la modelación de la base de datos, el diseño de interfaces y la implementación de funcionalidades como: consulta de horarios, solicitud de asesorías, notificaciones, control de estados de asesoría y generación de reportes.

Finalmente, para el tercer objetivo específico, se aplicaron encuestas posteriores a la implementación del sistema, con el propósito de recolectar información sobre la eficiencia y

satisfacción en la gestión de asesorías académicas. Esta medición permitió contar con datos posteriores a la intervención tecnológica, los cuales fueron tratados bajo un enfoque cuantitativo. De esta manera, el desarrollo metodológico integró el diagnóstico inicial, la implementación de la herramienta software y la recolección de información para la evaluación de resultados, garantizando coherencia con el paradigma positivista.

IV. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

A. Identificación de los desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías

Este objetivo tuvo como propósito identificar los principales desafíos en la gestión de las asesorías académicas del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG.

1) Revisión de la gestión actual

En esta actividad se revisó la forma en que se gestionan las asesorías académicas dentro del programa. Con el apoyo del director del programa, se obtuvo acceso a diferentes bases de datos institucionales, incluyendo información de estudiantes, docentes y los horarios de asesorías tanto de los profesores del programa como de los departamentos asociados. En la figura 5 se visualiza los horarios individuales en los que los docentes tienen sus espacios de asesoramiento. Esta información permitió comprender la dinámica actual del proceso de asesorías académicas.

		HORARIOS INDIVIDUALES			Código: SAC-FH- Versión: 1 Página: 1 de 1 Vigente a partir de: 2015-08-28
FACULTAD:	INGENIERIA		PROGRAMA:	INGENIERIA SISTEMAS	
Datos	Nombre	Joan Carlos Ayala Benavides	Año - periodo	2025-1	
Docente	Correo electrónico	jcajala@unicesmag.edu.co	Tipo de Contrato	SEMESTRAL	
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00 - 7:50 am				Coordinación egresados 7:00 a.m. - 8:00 a.m.	7A Sistemas operativos 7:00 a.m. - 10:20 a.m.
7:50 - 8:40 am				Apoyo TAU 8:00 a.m. - 9:30 a.m.	
8:40 - 9:30 am				5A Programación avanzada 9:30 a.m. - 11:10 a.m.	
9:30 - 10:20 am					Permanencia 10:20 a.m. - 12:00 p.m.
10:20 - 11:10 am				Docencia indirecta 11:10 a.m. - 12:00 p.m.	
11:10 - 12:00 m					
12:00 - 12:50 pm					
12:50 - 1:40 pm					
1:50 - 2:40 pm	Apoyo TAU 2:00 p.m. - 2:30 p.m.			Coordinación de egresados 2:00 p.m. - 6:00 p.m.	Apoyo TAU 2:20 p.m. - 4:20 p.m.
2:40 - 3:30 pm	Comité curricular 2:30 p.m. - 4:30 p.m.				
3:30 - 4:20 pm		Autoevaluación y registro calificado 3:50 p.m. - 6:50 p.m.			5A Programación avanzada 4:20 p.m. - 6:00 p.m.
4:20 - 5:10 pm					
5:10 - 6:00 pm					
6:15 - 7:05 pm	Docencia indirecta 4:30 p.m. - 8:15 p.m.	Docencia indirecta 6:50 p.m. - 8:15 p.m.	7E Sistemas operativos 6:15 p.m. - 7:55 p.m.	5E Programación avanzada 6:15 p.m. - 7:55 p.m.	Permanencia 6:00 p.m. - 7:00 p.m.
7:05 - 7:55 pm					
7:55 - 8:15 pm			Permanencia 7:55 p.m. - 8:15 p.m.	Permanencia 7:55 p.m. - 8:15 p.m.	

Figura 5 Horarios docentes

Nota: fuente dirección del programa ing de sistemas

2) *Recolección de información por medio de encuestas a estudiantes del programa*

En esta actividad se inició con encuestas dirigidas a 60 estudiantes del programa de ingeniería de sistemas en la universidad CESMAG con el fin de recolectar información.

TABLA I CUESTIONARIO GESTIÓN ACTUAL DE ASESORÍAS

Nota: fuente elaboración propia

Asesoramiento Académico - Facultad de Ingeniería de Sistemas	
Preguntas	Respuestas
1. ¿Con qué frecuencia solicitas asesorías académicas?	• Nunca – 15% • Rara vez – 45% • A veces 38.3% • Frecuentemente 1.7%
2. ¿Cuál es el principal medio que utilizas para solicitar una asesoría académica?	• Correo institucional – 1.7% • WhatsApp – 40% • Directamente con el docente - 58.3%
3. ¿Has tenido dificultades para agendar asesorías académicas en la Universidad?	• Si - 46.7% • No - 53.3%
4. ¿Consideras que los horarios de asesoría actuales se ajustan a tus necesidades o disponibilidad?	• Si - 43.3% • No - 56.7%
5. ¿Has dejado de solicitar una asesoría por falta de disponibilidad de horarios?	• Si – 45% • No – 23.3% • A veces – 31.7%
6. ¿Preferirías realizar asesorías académicas de manera virtual en lugar de presencial?	• Virtual – 6.7% • Presencial – 38.3% • Depende la situación – 55%
7. ¿Te resultaría útil una aplicación web donde puedas gestionar tus asesorías académicas, como agendar, ver disponibilidad de docentes y recibir notificaciones?	• Si – 95% • No – 5%
8. ¿Te gustaría que una plataforma web permitiera ver la disponibilidad de los docentes en tiempo real para programar tus asesorías?	• Si – 95% • No – 5%
9. ¿Crees que la falta de acceso a asesorías académicas podría influir en la decisión de continuar o abandonar la carrera universitaria?	• Si – 43.3% • No – 18.3% • Podría influir poco – 38.3%

B. Desarrollar una herramienta software que permita a los estudiantes acceder a información sobre asesorías disponibles, programar citas, y gestionar su interacción con los asesores académicos.

Este objetivo permitió el desarrollo de una herramienta software, destinada a gestionar de una mejor manera las asesorías académicas en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG. Esta herramienta integró funciones que hicieron posible consultar la disponibilidad de horarios de los docentes, agendar asesorías, recibir notificaciones automáticas a través del correo electrónico y realizar modificaciones o cancelaciones de manera sencilla.

1) Realizar un análisis de los requisitos funcionales y no funcionales

Para cumplir con el segundo objetivo, correspondiente a la recopilación y análisis de los requerimientos del sistema, se consideraron diversos factores clave que permitieron establecer una base sólida para el desarrollo del software. Entre estos factores se encuentran la identificación y el análisis de los requisitos funcionales y no funcionales, los cuales resultaron fundamentales para definir las necesidades y expectativas de los usuarios. Este proceso permitió establecer las funciones esenciales del sistema y las condiciones de calidad necesarias para garantizar su eficiencia, usabilidad y confiabilidad.

a) Implementación de la metodología de desarrollo

Para la implementación de la metodología de desarrollo se adoptó Scrum, un marco ágil que permitió organizar el proyecto en Sprints, facilitando una gestión eficiente incluso en un entorno de desarrollo individual. Esta metodología posibilitó un control preciso de las actividades, redujo los márgenes de error y aseguró entregas progresivas del producto.

b) Lista de Historias de Usuario

Con el objetivo de optimizar la comprensión, trazabilidad y análisis de las historias de usuario, estas fueron clasificadas según los módulos funcionales del sistema y alineadas con los distintos roles dentro de la herramienta, sirviendo como base para una ejecución estructurada dentro del marco ágil Scrum. Esta clasificación facilitó la gestión de prioridades y el seguimiento del avance en cada Sprint, asegurando coherencia entre los requerimientos definidos y las funcionalidades implementadas. Para una visualización detallada, se recomienda consultar el **Anexo 2**

Historia de usuario			
ID	HU3	NOMBRE	Estudiante
Usuario	Estudiantes		
Descripción			
Como estudiante quiero agendar o cancelar asesorías.			
Criterios de aceptación			
El sistema permite seleccionar fecha y hora.			
Se confirma la reserva vía notificación.			
Se puede cancelar con antelación.			
Las citas no deben cruzarse con otras.			
Estado		Completo	

Figura 6 Historia de Usuario

Nota: fuente elaboración propia

c) Product Backlog

El Product Backlog fue estructurado considerando la priorización funcional y la asignación por iteraciones (4 Sprints), lo que permitió una planificación incremental y adaptativa del desarrollo.

PRODUCT BACKLOG						
ID	Como...	Necesito...	Para...	Prioridad	Sprint	Estado
1	Administrador/Estudiante/Director/Docente	Iniciar Sesión	Interactuar con la plataforma	Media	1	Hecho
2	Administrador/Estudiante/Director/Docente	Ingresar a mi panel	Empezar a realizar tareas	Alta	1	Hecho
3	Administrador/Estudiante/Director/Docente	Visualizar mi información	Mirar si es correcto	Baja	1	Hecho
4	Administrador/Estudiante/Director/Docente	Interfaz intuitiva	Tener un buen manejo y que sea facil de usar	Media	1	Hecho
5	Estudiante	Consultar los horarios de asesoria disponibles.	Solicitar una asesoria de acuerdo a mis necesidades.	Alta	4	Hecho
6	Estudiante	Solicitar asesoria	Fortalecer mi conocimiento o resolver dudas.	Alta	4	Hecho
7	Estudiante	Cancelar asesoria	En dado caso de reprogramación o cancelación total.	Alta	4	Hecho
8	Estudiante	Recibir recordatorios de las asesorias programadas	Estar al tanto de mis asesorias programadas.	Alta	4	Hecho
9	Estudiante	Calificar asesoria recibida	Evaluar mi satisfacción con la asesoria que recibí	Media	4	Hecho
10	Estudiante	Visualizar mis asesorias solicitadas, aprobadas y finalizadas	Llevar un registro	Media	4	Hecho
	Administrador	Registrar/editar/listar/eliminar todos los usuarios	Tener una gestión total de usuarios		1	

Figura 7 Product Backlog

Nota: fuente elaboración propia

Esta organización facilitó la gestión del avance del proyecto, la definición de entregables por Sprint y el seguimiento de tareas. Para una vista completa y ordenada del Backlog, revisar el **Anexo 3**

d) Requerimientos

La estructuración de los requerimientos se desarrolló a partir de las historias de usuario definidas con la colaboración de estudiantes, docentes y directores, quienes participaron activamente en encuestas y reuniones orientadas a identificar necesidades, expectativas y procesos clave dentro del sistema de asesorías académicas. Este procedimiento permitió consolidar una base clara y organizada de requerimientos que responden tanto a las funciones operativas como a los objetivos de mejora del proyecto. Para una revisión detallada del levantamiento y clasificación de los requerimientos, se recomienda consultar el **Anexo 4**

TABLA II REQUISITOS

Nota: fuente elaboración propia

Requisitos funcionales	Requisitos no funcionales
Solicitud y cancelación de asesorías por parte del estudiante	Usabilidad
Registro de horarios para docentes	Seguridad
Registro de asistencia	Rendimiento
Descargar reporte de cada docente	Escalabilidad
Notificaciones y recordatorios	Mantenibilidad

2) Diseño y Desarrollo de la Herramienta Software

En esta actividad se diseñó y desarrolló la herramienta software para la gestión de asesorías académicas en la Universidad CESMAG. Se definió la arquitectura, la base de datos y las interfaces gráficas, implementando funciones clave como, la gestión de asesorías, gestión de todos los roles, gestión de áreas y asignaturas, gestión de reportes y las notificaciones automáticas.

a) Mockups

Para el diseño de mockups, se tomaron como base las historias de usuario, lo que permitió representar visualmente las principales funcionalidades del sistema antes de su desarrollo. Se elaboraron 50 mockups que facilitaron la validación temprana de requerimientos y la mejora del flujo de navegación. El uso de moqups.com permitió un diseño ágil y colaborativo, asegurando coherencia visual y funcional en la herramienta final.

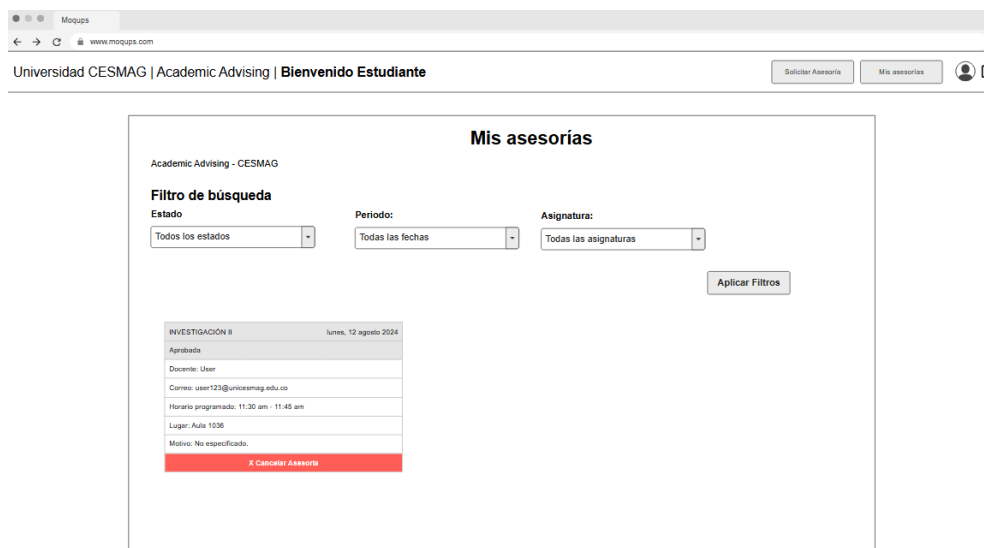


Figura 8 Mockup Mis Asesorías Estudiante

Nota: fuente elaboración propia

La figura 20 representó el mockup del módulo estudiante en el entorno de mis asesorías en el cual se visualiza las asesorías pendientes del estudiante. Se recomienda consultar el **Anexo 5**.

b) Diagramas de procesos

Se elaboraron 47 diagramas de proceso que representaron los flujos de trabajo y las interacciones entre los distintos módulos del sistema. Estos diagramas facilitaron la comprensión del comportamiento interno de la herramienta software y aseguraron su coherencia con los requerimientos funcionales definidos. La estructuración visual de los procesos permitió consolidar una base sólida para el desarrollo e integración de cada componente del sistema.

Para una visualización más detallada de los diagramas de procesos, se recomienda consultar el **Anexo 6**.

c) Diagramas de casos de uso

Se elaboraron diagramas de casos de uso que representaron las interacciones entre los distintos actores del sistema y las funcionalidades disponibles en la herramienta Academic Advising. Estos diagramas facilitaron la comprensión de los servicios que ofrece el sistema y su relación con los requerimientos funcionales definidos. Para una visualización más detallada de los diagramas de casos de uso se recomienda visualizar el **Anexo 7**.

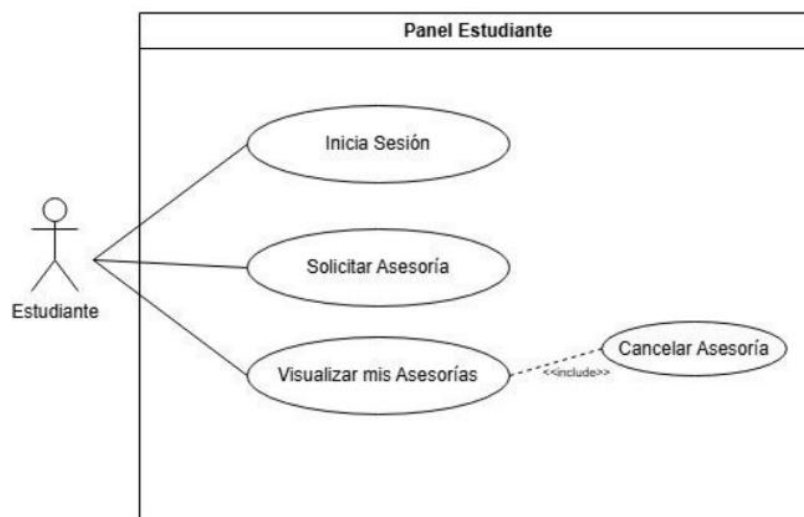


Figura 9 Diagrama casos de uso estudiante

Nota: fuente elaboración propia

d) Diagrama de secuencia

Se elaboraron diagramas de secuencia que representaron el flujo dinámico de interacción entre los actores del sistema Administrador, Director, Docente y Estudiante y los componentes de la herramienta software. Estos diagramas evidenciaron el orden de ejecución de los procesos y mensajes dentro de cada caso de uso, mostrando de forma clara la lógica funcional del sistema. Su desarrollo permitió comprender el comportamiento real del software y validar la correcta comunicación entre los diferentes módulos.

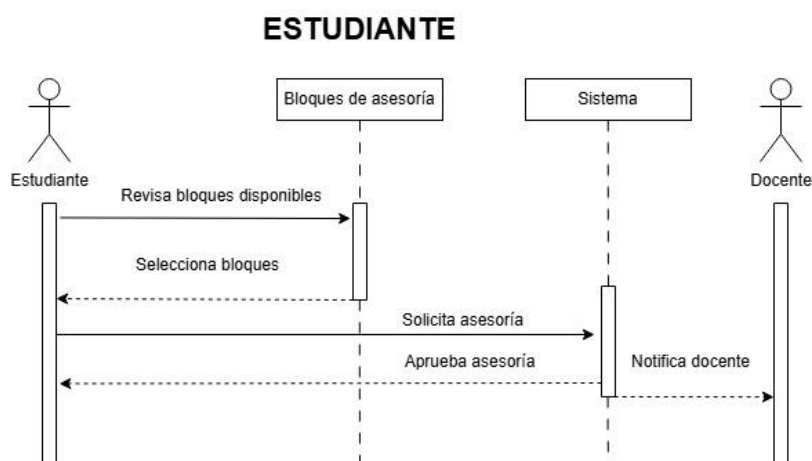


Figura 10 Diagrama de Secuencia Estudiante

Nota: fuente elaboración propia

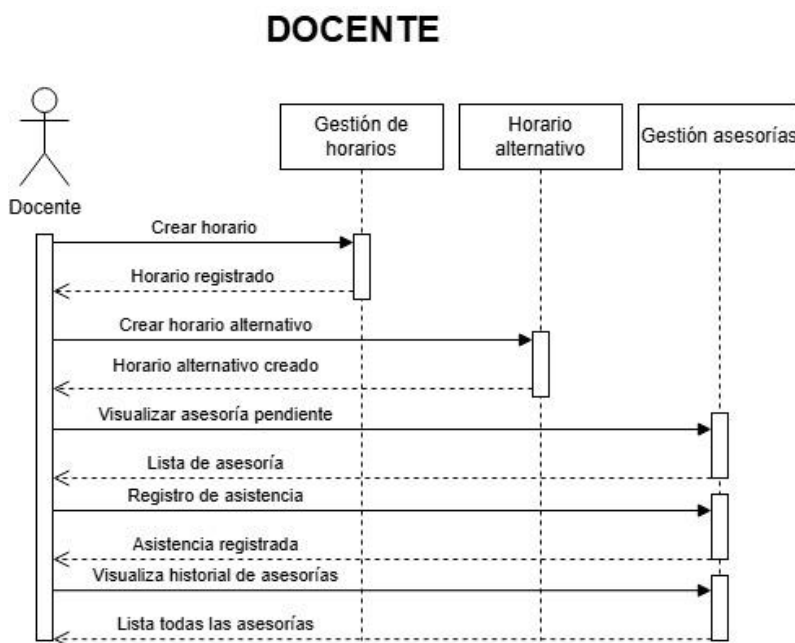


Figura 11 Diagrama de Secuencia Docente

Nota fuente: Elaboración propia

e) *Modelo Entidad Relación*

El Modelo Entidad-Relación (MER) del sistema de gestión de asesorías académicas fue diseñado considerando los procesos clave identificados durante el análisis funcional, dando como resultado un modelo compuesto por 13 entidades principales. Estas entidades representaron los elementos esenciales del sistema, como estudiantes, docentes, asesorías, áreas académicas y horarios.

Gracias a este proceso, el sistema logró una administración más eficiente de los registros, permitiendo una interacción fluida entre los diferentes módulos y garantizando la disponibilidad de datos confiables para la toma de decisiones académicas. El diagrama relacional proporcionó una visión clara de la conexión lógica entre las tablas y del flujo de información dentro del sistema, lo cual fue muy importante para mantener la coherencia, eficiencia y consistencia de las operaciones realizadas por los usuarios.

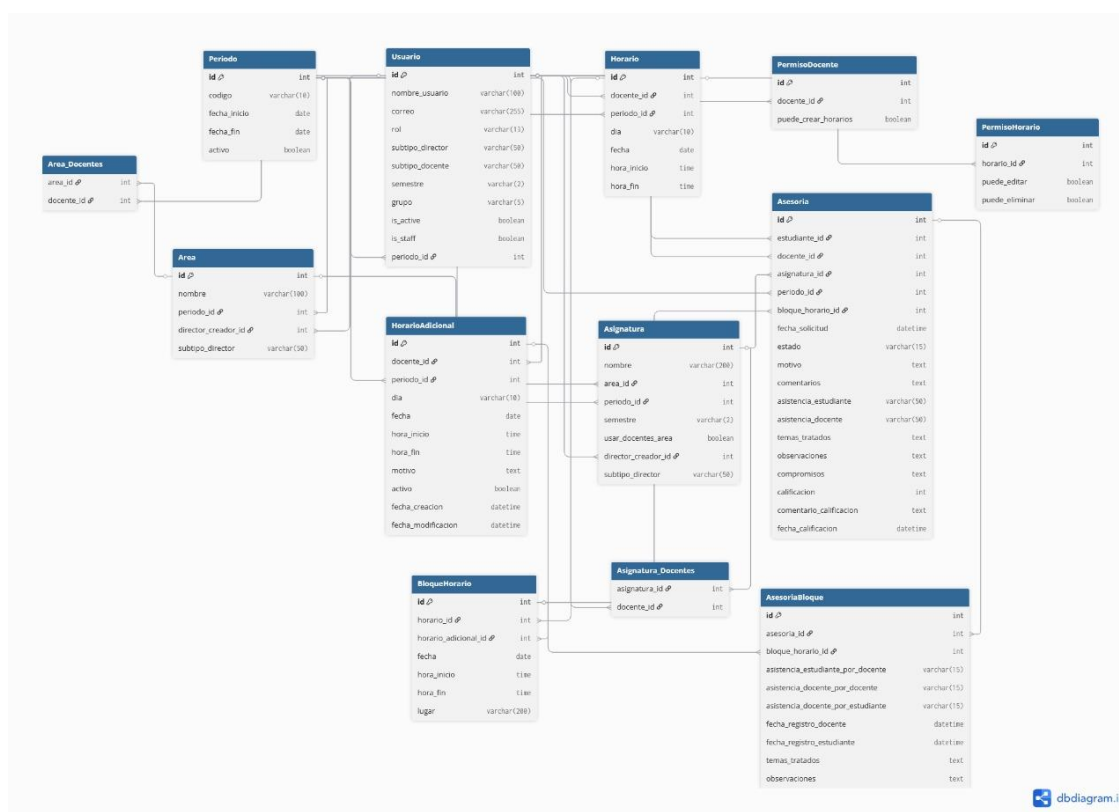


Figura 12 Modelo entidad relación

Nota: fuente elaboración propia

En la documentación técnica de base de datos, se presentó el levantamiento detallado de las entidades, sus atributos, relaciones y cardinalidades, diccionario de datos, lo que permitió un mejor control sobre la funcionalidad del sistema. Para una mejor visualización y comprensión de la estructura planteada, se recomienda consultar el **Anexo 8**.

f) Desarrollo de Software

El desarrollo permitió la creación de una plataforma funcional que optimizó la organización, asignación y seguimiento de asesorías académicas entre docentes, directores y estudiantes. El sistema se estructuró bajo una arquitectura cliente-servidor, conformada por un front-end en React, un back-end en Django y una base de datos PostgreSQL administrada en pgAdmin4. La comunicación entre los componentes se logró mediante servicios REST, garantizando un intercambio de información ágil y confiable entre las interfaces y el servidor.

g) Arquitectura del sistema

El sistema se diseñó bajo una arquitectura cliente-servidor en la que el frontend y el backend se comunicaron mediante solicitudes HTTP en formato JSON. La capa de presentación se desarrolló en React (.jsx) y CSS, ofreciendo una interfaz dinámica e intuitiva adaptada a cada rol de usuario, mientras que la lógica de negocio se implementó en Django, encargándose de la autenticación, el control de roles, el manejo de datos y la gestión de asesorías. Para el almacenamiento persistente se utilizó PostgreSQL, donde se registró la información de usuarios, asignaturas, horarios y asesorías. La comunicación entre cliente y servidor se habilitó con django-cors-headers, permitiendo solicitudes CORS entre los puertos 3000 y 8000.

h) Configuración del entorno de desarrollo

Entorno Front-end

El entorno frontend se desarrolló empleando el framework React, lo que permitió construir una interfaz dinámica, moderna y adaptable a las necesidades de los diferentes usuarios del sistema. Este entorno facilitó la creación de componentes reutilizables que mejoraron la eficiencia del desarrollo y garantizaron una experiencia de navegación fluida e intuitiva.

El uso de JavaScript (JSX) y CSS permitió definir un diseño visual coherente y una estructura interactiva que se adaptó correctamente a la máquina. Además, se integraron librerías adicionales que optimizaron el manejo de rutas, la gestión del estado y la comunicación con el backend a través de solicitudes HTTP en formato JSON.

Se implementaron los siguientes elementos clave:

- **Inicio de Sesión:** Acceso para todos los roles

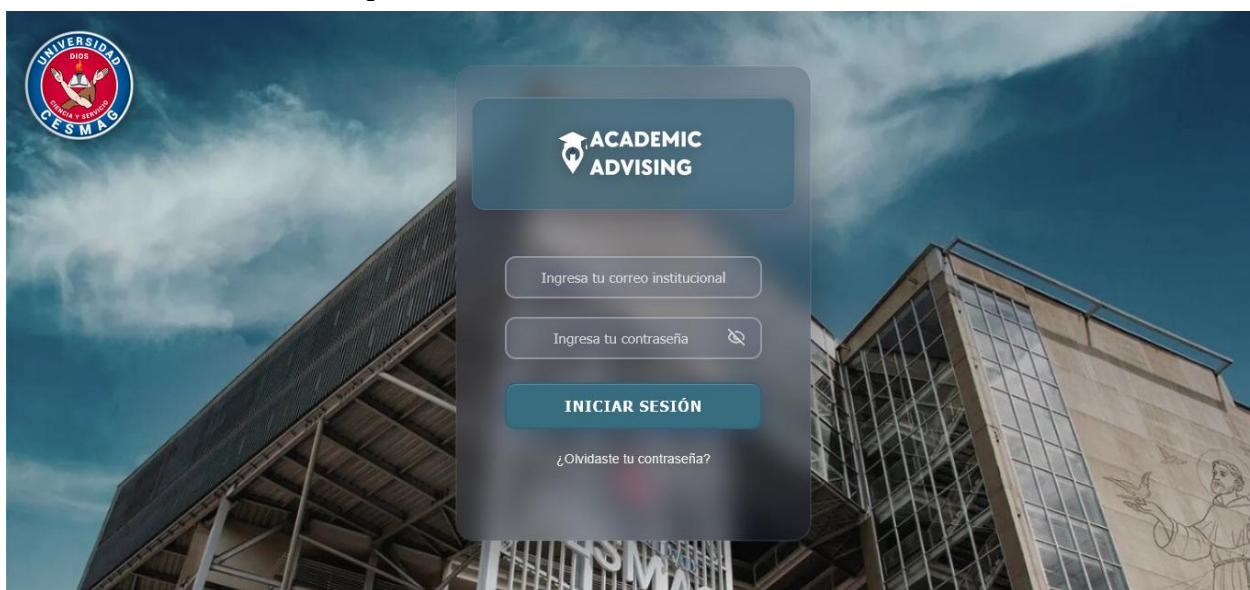


Figura 13 Inicio de sesión

- **Gestión de asesorías:** interfaz que permite la creación, visualización y administración de asesorías académicas.

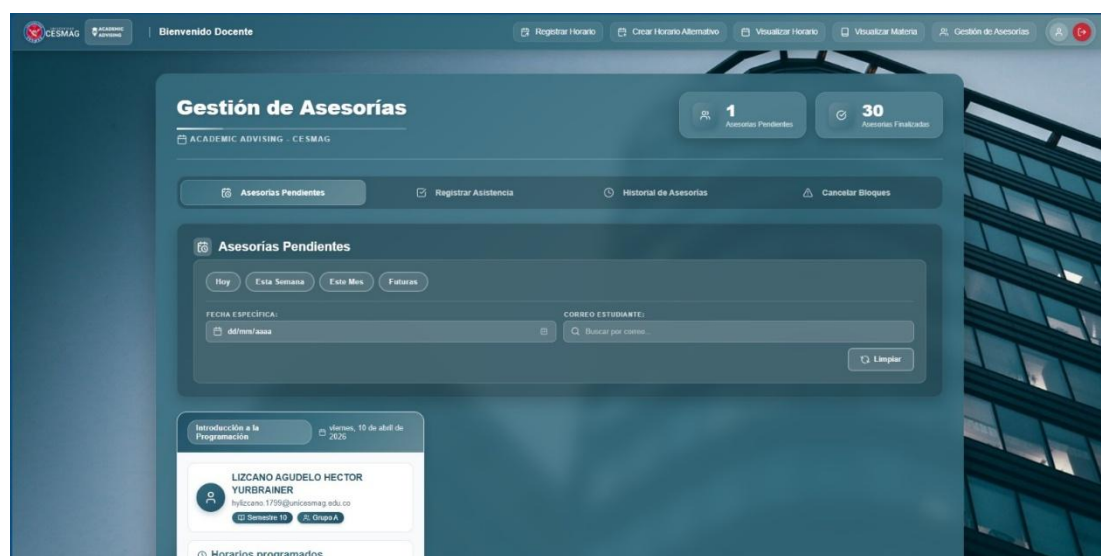


Figura 14 Gestión de asesorías pendientes - Docente

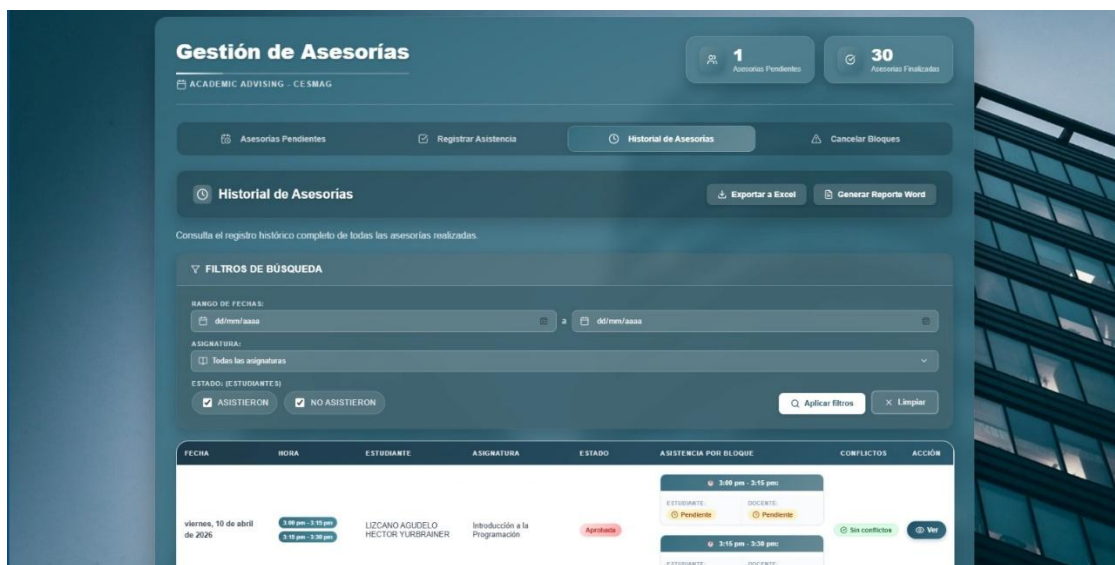


Figura 15 Gestión de asesorías historial – Docente

Entorno Back-end

El entorno backend se configuró utilizando el framework Django, el cual permitió estructurar de manera ordenada la lógica de negocio y garantizar la correcta interacción con la base de datos. Este entorno proporcionó una gestión eficiente de los módulos relacionados con la autenticación de usuarios, el control de roles, la programación de asesorías y el almacenamiento de información académica.

El servidor se ejecutó bajo un entorno virtual de Python, lo que facilitó la administración de dependencias y la estabilidad del sistema durante su desarrollo y despliegue. Se integraron librerías y paquetes que fortalecieron las funcionalidades del backend, entre ellos `django-rest-framework` para la creación de servicios API, `django-cors-headers` para habilitar la comunicación entre el frontend y el backend, y `psycopg2` como adaptador para la conexión con la base de datos PostgreSQL.

La base de datos del sistema se implementó en PostgreSQL, seleccionada por su solidez, seguridad y capacidad para manejar grandes volúmenes de información de manera eficiente. Esta herramienta permitió estructurar y almacenar de forma organizada los datos relacionados con usuarios, asignaturas, horarios y registros de asesorías académicas.

Durante la configuración del entorno de datos, se establecieron las relaciones necesarias entre las tablas para garantizar la integridad referencial y la coherencia de la información. PostgreSQL

proporcionó un rendimiento estable en las operaciones de lectura y escritura, asegurando la disponibilidad de los datos en tiempo real para las distintas funciones del sistema.

3) Pruebas de la herramienta software y corrección de errores.

Esta fase tiene como propósito garantizar el correcto funcionamiento de la herramienta software desarrollada mediante la ejecución de pruebas exhaustivas que permitan identificar y corregir posibles errores o inconsistencias en su desempeño. Se llevan a cabo pruebas funcionales, pruebas unitarias, pruebas de integración, pruebas en el frontend y pruebas de usabilidad, con el fin de verificar que cada componente del sistema opere de manera estable, coherente y acorde con los requisitos definidos. Una vez detectadas las fallas, se aplican las correcciones necesarias para optimizar la experiencia de uso, mejorar la confiabilidad del sistema y asegurar la calidad final del producto antes de su implementación en el entorno institucional.

a) Pruebas unitarias – Back-End

Las pruebas unitarias del backend comprendieron 280 casos de prueba automatizados, ejecutados con éxito total (100%), alcanzando una cobertura del 85% del código backend.

TABLA III EVALUACIÓN PRUEBAS UNITARIAS BACKEND

Nota: fuente elaboración propia

Evaluación Pruebas Unitarias Backend		
Descripción	Nivel de cumplimiento	Resultado (Porcentaje)
Casos de prueba (280)	Excelente (cumple todo)	100%
Ejecución de Pruebas	Excelente (cumple todo)	100%
Cobertura del backend	Bueno (Cumple casi todo)	85%

b) Pruebas unitarias Front-End

Las pruebas unitarias del frontend comprendieron 96 casos automatizados, ejecutados con una tasa de éxito del 100%, evaluando los principales módulos de la aplicación, como autenticación, gestión de usuarios, programación de asesorías y administración institucional.

TABLA IV EVALUACIÓN PRUEBAS UNITARIAS FRONTEND

Nota: fuente elaboración propia

Evaluación Pruebas Unitarias FrontEnd		
Descripción	Nivel de cumplimiento	Resultado (Porcentaje)
Casos de prueba (96)	Excelente (cumple todo)	100%
Ejecución de Pruebas	Excelente (cumple todo)	100%
Cobertura del frontend	Bueno (Cumple casi todo)	90%

c) Pruebas de integración

Las pruebas de integración del backend abarcaron 126 casos automatizados, ejecutados con una tasa de éxito del 100%, verificando la correcta interacción entre los diferentes módulos del sistema, como la gestión de usuarios, la programación de asesorías, la autenticación y el control de roles.

TABLA V PRUEBAS DE INTEGRACIÓN BACKEND

Nota: fuente elaboración propia

Evaluación Pruebas de Integración BackEnd		
Descripción	Nivel de cumplimiento	Resultado (Porcentaje)
Casos de prueba (126)	Excelente (cumple todo)	100%
Ejecución de Pruebas	Excelente (cumple todo)	100%

d) Tabla de Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales confirmaron que la aplicación web cumplió con los requisitos establecidos, garantizando la operatividad de las funciones principales y la estabilidad general del sistema.

TABLA VI EVALUACIÓN PRUEBAS FUNCIONALES

Nota: fuente elaboración propia

Evaluación Pruebas Funcionales		
Descripción	Nivel de cumplimiento	Resultado (Porcentaje)
Requisitos funcionales (29)	Excelente (cumple todo)	100%
Ejecución de las pruebas	Excelente (cumple todo)	100%

Para visualizar la información más detallada de todas las pruebas realizadas se recomienda consultar el [Anexo 10](#).

C. Evaluar el impacto de la herramienta software en la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas.

La evaluación del impacto de la herramienta software en el programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG, en cuanto a la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas, se realizó mediante la aplicación de pruebas de funcionamiento y la recolección de información a través de encuestas dirigidas a docentes, estudiantes y directivos académicos, quienes interactuaron con el sistema en condiciones reales de uso.

1) Realización de las pruebas de funcionamiento con docentes

Durante el desarrollo de la investigación, se llevó a cabo una reunión con el comité curricular de docentes del programa de Ingeniería de Sistemas, en la cual se presentó la herramienta software y se realizó una capacitación enfocada exclusivamente en el uso del módulo docente.

En este espacio se explicaron las funcionalidades principales del sistema, tales como: visualización de asesorías pendientes, registro de horario de asesorías, consulta del horario asignado, edición y eliminación de horarios, visualización del historial de asesorías dentro del período académico y generación de reportes de asesorías.

Como parte del proceso, algunos docentes del programa, así como la directora de Ingeniería de Sistemas, realizaron pruebas de funcionamiento de la aplicación, interactuando directamente con las funcionalidades previamente presentadas.

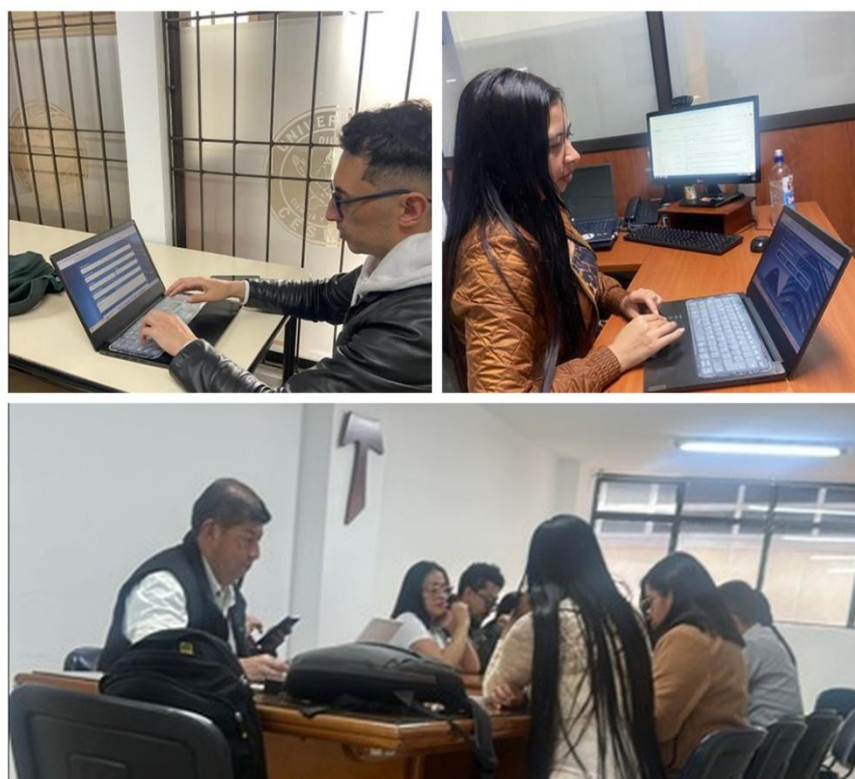


Figura 16 Pruebas realizadas a docentes y comité curricular

Posteriormente, se aplicó una encuesta a los docentes mediante la herramienta Google Forms, con el fin de recolectar información sobre el uso del sistema. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en términos porcentuales.

TABLA VII CUESTIONARIO COMITÉ CURRICULAR

Nota: fuente elaboración propia

Asesoramiento Académico – Comité Curricular	
Preguntas	Respuestas
1. ¿Cómo calificaría la facilidad de uso de la plataforma para gestionar asesorías académicas?	• Excelente – 25% • Bueno – 75% • Regular 0% • Malo 0%
2. ¿Le resultó sencillo administrar la gestión de asesorías, registro de asistencia y reportes?	• Si - 100% • No – 0%
3. ¿La interfaz de la plataforma le pareció clara y fácil de entender?	• Si – 100% • No – 0%

4. ¿Recomendaría el uso de esta plataforma para gestionar asesorías académicas en el programa?	• Si – 100% • No – 0%
5. ¿Tuvo alguna dificultad al utilizar las funciones de la plataforma?	• Si – 50% • No – 50%

2) *Realización de las pruebas de funcionamiento con estudiantes*

De manera complementaria, se realizaron pruebas de funcionamiento con 60 estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG. Durante estas sesiones, los estudiantes interactuaron con la aplicación mediante una actividad guiada, en la cual recibieron indicaciones progresivas para garantizar un uso uniforme de la herramienta.

En el desarrollo de la actividad, los estudiantes utilizaron las funcionalidades principales del sistema, tales como: solicitud de asesorías académicas, visualización del estado de las asesorías (aprobadas, en curso y finalizadas), registro de asistencia del docente y registro de comentarios opcionales sobre la asesoría recibida.



Figura 17 Estudiantes usando la plataforma

Una vez finalizada la interacción con la herramienta, se aplicó una encuesta a los estudiantes mediante Google Forms. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en términos porcentuales.

TABLA VIII CUESTIONARIO USABILIDAD ACADEMIC ADVISING ESTUDIANTES

Nota: fuente elaboración propia

Asesoramiento Académico – Estudiantes	
Preguntas	Respuestas
1. Después de usar la herramienta Academic Advising, ¿percibe que podría facilitar el acceso a las asesorías?	Si – 98,3% No – 1,7%
2. ¿Cree que la herramienta permitiría organizar mejor su tiempo para las asesorías?	Si – 98,3% No – 1,7%
3. ¿El proceso de agendamiento de asesorías es más efectivo que el método tradicional?	Si – 96,7% No – 3,3%
4. ¿Pudo visualizar los horarios del docente sin ningún problema?	Si – 98,3% No – 1,7%
5. Califica que tan intuitiva le resultó la interfaz al momento de solicitar o visualizar asesorías en donde 1 es "Nada intuitiva" y 5 "Muy intuitiva"	Muy Intuitiva (5) – 61,7% Intuitiva (4) – 36,7% Neutral (3) – 1,7% Poco intuitiva (2) – 0% Nada intuitiva (1) – 0%
6. ¿Qué tan fácil le resultó navegar por las diferentes secciones de la herramienta?	Fácil– 66,7% Normal– 33,3% Difícil– 0%
7. ¿Tuvo alguna dificultad para entender cómo solicitar o visualizar una asesoría?	Si – 91,7% No – 8,3%
8. ¿Cómo calificaría el proceso para agendar una asesoría?	Excelente – 58,3% Bueno – 41,7% Regular 0% Malo 0%
9. ¿Recomendaría el uso de esta herramienta a otros compañeros del programa?	Si– 100% No– 0% Tal vez– 0%
10. En una escala del 1 al 5, donde 1 significa “Nada satisfecho” y 5 significa “Muy satisfecho”, ¿qué tan satisfecho se encuentra con la experiencia general al utilizar la herramienta Academic Advising?	Muy satisfecho– 56,7% Satisfecho – 40% Neutral– 3,3% Poco Satisfecho– 0% Nada Satisfecho– 0%

V. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El análisis de los resultados permitió evaluar el cumplimiento de las hipótesis planteadas y responder a la formulación del problema: ¿La implementación de una herramienta software para la gestión de asesorías académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG mejora la eficiencia y la satisfacción estudiantil? Los datos obtenidos evidenciaron que la hipótesis de investigación, según la cual la implementación de una herramienta tecnológica mejoraría la eficiencia en la gestión de asesorías y aumentaría la satisfacción de los estudiantes, se cumplió de manera contundente. Las encuestas de usabilidad aplicadas a estudiantes muestran que el 98.3% percibe una mayor facilidad de acceso a las asesorías, el 96.7% considera el agendamiento más efectivo frente al método tradicional y el 96.7% manifiesta niveles de satisfacción altos o muy altos; de igual forma, el 100% de los docentes indicó que la plataforma es sencilla para gestionar asesorías, clara en su interfaz y recomendable para su implementación. Estos resultados evidencian mejoras significativas en la organización, accesibilidad y eficiencia del proceso, superando ampliamente las limitaciones del método tradicional. En consecuencia, la hipótesis nula, que planteaba la inexistencia de una relación significativa entre la implementación de la herramienta y la satisfacción estudiantil, se rechaza completamente, al demostrarse una relación directa entre el uso del sistema y la mejora en la experiencia de los usuarios.

En relación con la hipótesis alternativa, esta se cumple de manera parcial, dado que, aunque se confirma que el uso de la herramienta potencia la eficiencia y la satisfacción, se identifican aspectos susceptibles de fortalecimiento en su apropiación por parte de los usuarios. En particular, el hecho de que el 50% de los docentes haya reportado dificultades al utilizar algunas funcionalidades evidencia la necesidad de implementar procesos de capacitación más profundos y estructurados, que permitan optimizar el uso de la plataforma y potenciar aún más los beneficios alcanzados en términos de eficiencia y satisfacción.

En cuanto al desarrollo metodológico, los resultados permiten concluir que los objetivos específicos se cumplieron de manera satisfactoria. El primer objetivo, centrado en la identificación de los principales desafíos y limitaciones en la gestión de asesorías académicas, se logró mediante la aplicación de encuestas estructuradas a 60 estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, complementadas con entrevistas dirigidas a docentes y directivos. Los hallazgos evidenciaron que el 56.7% de los estudiantes considera que los horarios de asesoría actuales no se ajustan a sus

necesidades, el 45% ha dejado de solicitar una asesoría por falta de disponibilidad de horarios, y el 58.3% utiliza el contacto directo con el docente como principal medio para solicitar asesorías. El segundo objetivo, correspondiente al desarrollo de la herramienta software Academic Advising, se alcanzó con la implementación de una solución tecnológica bajo arquitectura cliente-servidor (React, Django, PostgreSQL), integrando funcionalidades como consulta de horarios en tiempo real, solicitud y cancelación de asesorías, notificaciones automáticas, control de estados y generación de reportes. Las pruebas funcionales realizadas sobre 29 requisitos funcionales alcanzaron un cumplimiento del 100%, mientras que las pruebas unitarias del backend (280 casos) y del frontend (96 casos) evidenciaron una ejecución exitosa del 100% y coberturas del 85% y 90% respectivamente, lo que demuestra la estabilidad y confiabilidad del sistema desarrollado. El tercer objetivo, relacionado con la evaluación del impacto de la herramienta en la eficiencia y satisfacción de la gestión de asesorías académicas, se cumplió mediante la aplicación de encuestas de usabilidad a estudiantes y docentes después de la implementación. Los resultados mostraron que el 98.3% de los estudiantes percibe que la herramienta facilita el acceso a las asesorías, el 96.7% calificó el agendamiento como más efectivo que el método tradicional, y el 100% de los docentes encuestados recomendaría la plataforma para su uso en el programa. En conjunto, estas evidencias demuestran que el proyecto resolvió la formulación del problema desde un enfoque metodológico estructurado, estableciendo la factibilidad técnica y la aceptación positiva de la herramienta Academic Advising para optimizar la gestión de asesorías académicas, pero también revelando, a partir del 50% de los docentes que reportaron alguna dificultad en el uso de las funciones, la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación y acompañamiento para garantizar una adopción plena y sostenible de la plataforma.

Al comparar los hallazgos de la presente investigación con los antecedentes teóricos y empíricos, se identifican tanto coincidencias como diferencias relevantes. Estudios internacionales, como el desarrollado en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú, 2023), reportaron que la implementación de un sistema web bajo arquitectura MVC logró reducir el tiempo dedicado a tareas manuales, hallazgos que coinciden plenamente con los resultados de Academic Advising, donde el 96.7% de los estudiantes consideró el agendamiento de asesorías más efectivo que el método tradicional. De manera similar, la investigación en la Universidad de Guadalajara (México, 2020) sobre un sistema de tutoría académica basado en competencias demostró que la personalización de las asesorías mejora la interacción entre estudiantes y asesores, aspecto que se

refleja en este estudio con el 98.3% de los estudiantes que perciben que la herramienta facilita el acceso a las asesorías. A nivel nacional, el estudio realizado en la Universidad Piloto (Colombia, 2019), evidenció que las asesorías académicas lograron reducir significativamente la deserción estudiantil, pasando de una tasa del 7.7% a una del 3.4% tras la implementación de un programa de tutorías, resultados que respaldan la importancia de fortalecer el acompañamiento académico mediante herramientas estructuradas como la desarrollada en esta investigación. Asimismo, la investigación en la Universidad de Antioquia (Colombia, 2023), subrayó la relevancia de las herramientas tecnológicas para mejorar la interacción educativa, permitiendo interacciones asincrónicas y en tiempo real que rompen barreras geográficas y temporales, coincidiendo con las funcionalidades implementadas en Academic Advising, donde el 100% de los docentes recomendó la plataforma para la gestión de asesorías. A nivel regional, los resultados de este estudio superan lo reportado por la investigación en la Universidad CESMAG (Pasto, 2024) sobre realidad aumentada, la cual planteaba una mejora potencial en el rendimiento académico, pero sin datos cuantitativos concluyentes, mientras que Academic Advising aporta evidencias concretas de satisfacción (96.7%) y efectividad (98.3%) medidas directamente a través de encuestas de usabilidad. En síntesis, los resultados de la presente investigación confirman la tendencia teórica y empírica que respalda el potencial de las herramientas software para optimizar la gestión de asesorías académicas, pero también advierten, a partir del 50% de los docentes que reportaron alguna dificultad en el uso de las funciones, sobre la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación y acompañamiento para garantizar una adopción plena y sostenible de la plataforma. A partir de estas conclusiones, se recomienda para futuras investigaciones integrar Academic Advising con otros sistemas institucionales, implementar un plan de mantenimiento y actualización continuo, y replicar la herramienta en otros programas académicos de la Universidad CESMAG para ampliar el impacto y consolidar la transformación digital en la gestión institucional de asesorías. De esta forma, el estudio no solo evaluó su hipótesis central, sino que estableció una base metodológica y tecnológica sólida para el desarrollo de herramientas software orientadas al fortalecimiento del acompañamiento académico en el contexto universitario.

CONCLUSIONES

La investigación titulada “Gestión de asesorías académicas del Programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG a través de una herramienta software” permitió evidenciar cómo la integración de la tecnología en los procesos académicos pudo optimizar de manera significativa la organización entre estudiantes, docentes y directivos. El desarrollo e implementación de la herramienta Academic Advising demostró ser una solución eficaz para centralizar la gestión de asesorías, agilizando la programación de citas.

A partir de las pruebas de usabilidad realizadas, se concluyó que la plataforma cumple con los principios de eficiencia, accesibilidad y satisfacción del usuario, favoreciendo una experiencia intuitiva y adaptada a las necesidades de los actores involucrados. Los resultados obtenidos reflejaron una percepción positiva tanto de los estudiantes como de los docentes, quienes destacaron la facilidad para gestionar sus asesorías.

El uso de metodologías ágiles, particularmente Scrum, facilitó un desarrollo iterativo y colaborativo que permitió ajustar la herramienta a las necesidades reales del entorno educativo. De igual manera, el enfoque cuantitativo aplicado en la evaluación permitió comprobar que la herramienta contribuye a la eficiencia en la gestión de asesorías académicas y al aumento de la satisfacción estudiantil, cumpliendo así con los objetivos planteados.

En términos generales, la investigación aportó una solución tecnológica innovadora que puede ser replicada en otros programas académicos de la Universidad CESMAG y en instituciones de educación superior interesadas en optimizar sus procesos de acompañamiento académico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda integrar de manera oficial la herramienta “Academic Advising” dentro de los procesos académicos de la Universidad CESMAG, garantizando su uso continuo por parte de estudiantes, docentes y directores para consolidar una cultura digital en la gestión de asesorías.

Asimismo, se recomienda replicar la herramienta Academic Advising en otros programas académicos de la Universidad CESMAG, con el fin de fortalecer la gestión institucional de asesorías.

Es conveniente realizar jornadas periódicas de capacitación dirigidas a docentes, directores y estudiantes, con el propósito de garantizar un uso adecuado y aprovechar al máximo las funcionalidades del sistema, promoviendo así una mayor eficiencia en la gestión de las asesorías académicas.

Se sugiere vincular Academic Advising con otros sistemas internos de la Universidad CESMAG, como plataformas académicas o bases de datos estudiantiles, con el fin de centralizar la información y mejorar la eficiencia en los procesos administrativos.

Se sugiere implementar un plan de mantenimiento y actualización que permita optimizar el rendimiento, corregir posibles errores y añadir nuevas características basadas en la retroalimentación de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. R. Ochoa Gómez, L. Y. Gaitán Ramírez, R. J. Betancourt Ortiz, J. R. Ochoa Gómez, L. Y. Gaitán Ramírez, y R. J. Betancourt Ortiz, «Tutorías en las ciencias básicas como estrategia para lograr minimizar la deserción académica en la Fundación Universitaria Horizonte, Bogotá», *Revista Tribunal*, vol. 4, n.º 8, pp. 48-67, jul. 2024, doi: 10.59659/REVISTATRIBUNAL.V4I8.45.
- [2] Dimas Rangel Maria Isabel, Salinas César, y Torres Bugdud Arturo, «Vista de La implementación de la asesoría académica presencial en una facultad de ingeniería.», 2019. [En línea]. Disponible en: <https://mdi.uanl.mx/index.php/revista/article/view/210/179>
- [3] O. Barrera Ramos y E. M. Osma Moreno, «Asesorías académicas estudiantiles, una experiencia exitosa de voluntariado», *Congresos CLABES; 2019: Congreso CLABES IX, Bogotá D.C. Colombia*, jun. 2020, Accedido: 1 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ridda2.utp.ac.pa/handle/123456789/11426>
- [4] G. Álvarez Mendiola Mtra Laura Gómez Vera Eduardo Ibarra Colado Lic Rolando Emilio Maggi Yáñez Dra Maricruz Moreno Zagal Carlos Muñoz Izquierdo Mtro Carlos Pallán Figueroa Roberto Rodríguez Gómez Lic Carlos Rosas Rodríguez Coordinador de la colección y R. E. Maggi Yáñez, «Consejo Editorial de Publicaciones ANUIES», 2011.
- [5] M. I. Dimas Rangel, C. Sordia Salinas, M. B. E. Palomares Ruiz, y S. V. Suárez de la Fuente, «Asesorías académicas en una dependencia de educación superior», *Multidisciplinas de la Ingeniería*, vol. 3, n.º 03, pp. 45-57, dic. 2023, doi: 10.29105/MDI.V3I03.87.
- [6] A. Atehortúa Marulanda y Á. A. Liscano, «Dificultades de los estudiantes en la adaptación de la metodología de educación a distancia en la universidad nacional abierta y a distancia UNAD, CERES villa de san Sebastián de la plata, Huila», *Revista de Investigaciones UNAD*, vol. 9, n.º 2, p. 55, jun. 2010, doi: 10.22490/25391887.672.
- [7] A. Baldwin *et al.*, «First-Year Experience & Students in Transitions Krystal Reynolds, National Resource Center for The First-Year Experience & Students in Transitions Tracy Skipper», 2021. [En línea]. Disponible en: www.sc.edu/fye
- [8] I. González Castro, M. A. Vázquez García, y M. A. Zavala Guirado, «La desmotivación y su relación con factores académicos y psicosociales de estudiantes universitarios», *Revista*

- Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, vol. 15, n.º 2, p. e1392, nov. 2021, doi: 10.19083/RIDU.2021.1392.
- [9] R. Manuel Benites y R. Manuel Benites, «El papel de la tutoría académica para elevar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios», *Conrado*, vol. 16, n.º 77, pp. 315-321, 2020, Accedido: 29 de noviembre de 2024. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600315&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- [10] R. Manuel Benites y R. Manuel Benites, «Conrado», *Conrado*, vol. 16, n.º 77, pp. 315-321, 20d. C., Accedido: 21 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600315&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- [11] R. Roig-Vila, M. Urrea-Solano, y G. Merma-Molina, «La comunicación en el aula universitaria en el contexto del COVID-19 a partir de la videoconferencia con Google Meet», *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 24, n.º 1, pp. 197-220, ene. 2021, doi: 10.5944/RIED.24.1.27519.
- [12] P. Guía, M. Santiago, R. Villarreal, N. A. Andrés, y A. Tapia López, «Desarrollo de un sistema web de registro de tutorías académicas para una institución de educación superior», 2019, Accedido: 7 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11045>
- [13] H. B. Alamilla-Cintora, «DESARROLLO DEL MÓDULO DE CONTROL DE DESERCIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRAL DE INFORMACIÓN EN LA UTMV DEVELOPMENT OF THE DESERTION CONTROL MODULE FOR THE INTEGRAL INFORMATION SYSTEM IN THE UTMV».
- [14] B. Meraz-Ríos, M. Y. García-Yáñez, A. Candil-Ruiz, y R. García- González, «Asesoría académica: un recurso para los estudiantes que presentan el examen extraordinario de microbiología y parasitología», *Investigación en Educación Médica*, vol. 2, n.º 7, pp. 122-128, jul. 2013, doi: 10.1016/S2007-5057(13)72700-5.
- [15] G. Wendy Tiroyabone y F. Strydom ii, «The Development of Academic Advising to Enable Student Success in South Africa», *Journal of Student Affairs in Africa*, vol. 9, n.º 2, pp. 1-16, 2021, doi: 10.24085/jsaa.v9i2.3656.

- [16] Jesús Alan MEZA QUISPE, «Implementación de un Sistema Web bajo el Patrón de Arquitectura de Software (MVC) para mejorar el Proceso de Gestión Académica en Instituciones Educativas Peruanas », Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, 2023. Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/047c24b9-7822-4705-b726-d6acbfd6dc29/content>
- [17] F. J. Vieyra González, «Propuesta de intervención para mejorar la asesoría académica de la MADEMS español a distancia», sep. 2020, Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://148.202.167.116:8080/xmlui/handle/123456789/3935>
- [18] G. Bilquise y K. Shaalan, «AI-based Academic Advising Framework: A Knowledge Management Perspective», *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 13, n.º 8, pp. 193-203, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.0130823.
- [19] X. Ye, «Personalized Advising for College Match: Experimental Evidence on the Use of Human Expertise and Machine Learning to Improve College Choice *», 2022.
- [20] U. De, L. Sabana, A. María, M. Sánchez, S. Maritza, y S. Romero, «Hacia un modelo para la Asesoría Académica Personalizada para estudiantes de posgrado en la».
- [21] «EL SOFTWARE CONTABLE COMO HERRAMIENTA TRANSVERSAL EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA DEL TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA | Ágora Revista Virtual de Estudiantes». Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/agora/article/view/1486/1718>
- [22] O. Henao Alvarez, D. A. Ramírez Salazar, V. del C. Villa Lombana, P. A. Soto Ossa, y J. Morales Benjumea, «La enseñanza virtual en el contexto de la cultura académica universitaria: Una aproximación a los procesos de tutoría y acompañamiento», *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, n.º 65, pp. 31-65, ene. 2022, doi: 10.35575/RVUCN.N65A3.
- [23] O. B. Ramos y E. M. O. Moreno, «Asesorías académicas estudiantiles, una experiencia exitosa de voluntariado», *Congresos CLABES*, pp. 354-360, 2019, Accedido: 17 de

- septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2760>
- [24] A. Kuz y M. C. Ariste, «Análisis y revisión de softwares educativos para el aprendizaje de la programación en entornos lúdicos», *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, n.º 52, pp. 117-136, jul. 2022, doi: 10.17227/ted.num52-13159.
- [25] C. F. Maigual Cabrera y D. F. Mena Chilama, «Manejo de plataformas de sistema de gestión de aprendizaje (LMS) en las instituciones educativas municipales de la ciudad de Pasto para los procesos de enseñanza.», UDENAR, Pasto, 2019. Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://sired.udenar.edu.co/6288/1/Manejo%20de%20plataformas%20de%20sistema%20de%20gesti%C3%B3n%20de%20aprendizaje%20%28LMS%29%20en%20las%20instituciones%20educativas%20.pdf>
- [26] A. Lorena, P. Salas, A. Leidy, y J. Ortega Calpa, «PERCEPCIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y EL USO DE LAS TIC, EN LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO SEMESTRE DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DE NARIÑO, SAN JUAN DE PASTO, PERIODO 2019 - A 2020 - B», dic. 2021, Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.aunar.edu.co:8080/xmlui/handle/20.500.12276/1160>
- [27] C. A. CORAL DIAZ y E. A. ERASO ESPINOSA, «IMPLEMENTACIÓN MOODLE EN PROCESOS ACADÉMICOS PARA EL BIENESTAR Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SIMÓN BOLÍVAR DE SAMANIEGO - NARIÑO», Universidad Santanter, Samaniego, 2021. Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/dfe4e4be-652a-4c1d-976c-6c9515e43aa6/content>
- [28] M. C. Muñoz Pasaje y G. D. Noguera Inga, «Fortalecimiento del rendimiento académico en la asignatura estructuras de información para estudiantes de cuarto semestre de Ingeniería de Sistemas de la Universidad CESMAG, mediante una herramienta software basada en realidad aumentada», Universidad CESMAG, Pasto, 2024. Accedido: 17 de septiembre de

2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.unicesmag.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1177>
- [29] Empresa de Telecomunicaciones de Popayán S.A – EMTel E.S.P, «IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA APRENDER EN LAS SEDES EDUCATIVAS PÚBLICAS EN LOS DEPARTAMENTOS DE VALLE DEL CAUCA, CAUCA Y NARIÑO.», may 2022, Accedido: 17 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/dfe4e4be-652a-4c1d-976c-6c9515e43aa6/content>
- [30] E. S. M. Salgado, «Importancia del sistema organizacional y gestión académica en el personal administrativo de Universidad Nacional Mayor San Marcos 2023», *Alpha Centauri*, vol. 4, n.º 3, pp. 15-27, sep. 2023, doi: 10.47422/ac.v4i3.151.
- [31] A. F. Rivera, R. K. Moore, A. F. Rivera, y R. K. Moore, «Gestión de procesos académicos y su influencia en la satisfacción del estudiante en una universidad privada que implementa el modelo por competencias», *Formación universitaria*, vol. 18, n.º 1, pp. 131-142, 2025, doi: 10.4067/S0718-50062025000100131.
- [32] COLEGIO USAQUÉN–INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL, «PEI Mauel de convivencia y Sistema de Evaluacion», Bogotá, 2023. Accedido: 21 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://redacademica.edu.co/sites/default/files/2023-05/PEI%20Mauel%20de%20convivencia%20y%20Sistema%20de%20Evaluacion%20%202023.pdf>
- [33] «Contacto UPN | ¿Qué es una asesoría académica?» [En línea]. Disponible en: https://contacto.upn.edu.pe/es_ES/booking-academico/que-es-una-asesoria-academica
- [34] Diana Quintero, «PROCEDIMIENTO PARA ASESORIAS ACADEMICAS», oct. 2021. Accedido: 21 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://uninavarra.edu.co/wp-content/uploads/2021/10/bu-pr-14-procedimiento-para-asesorias-o-tutorias-academicas-v2.pdf>
- [35] «Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) - Tipos de asesoría». Accedido: 9 de septiembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v16/doc/2589.pdf>

- [36] Jesús Ramírez Bermúdez, «La asesoría virtual, una transición obligada para los asesores de las escuelas Normales en tiempos de confinamiento por COVID-19», 2021.
- [37] M. Del *et al.*, «Percepción sobre Asesoría Académica en estudiantes de Bachillerato: caso Plantel “Cuauhtémoc”», *Diversidad Académica*, vol. 5, n.º 1, pp. 3-23, jul. 2025, Accedido: 17 de febrero de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://diversidadacademica.uaemex.mx/article/view/26621>
- [38] M. R. Gallegos Macías, J. Galarza López, J. L. Almuiñas Rivero, M. R. Gallegos Macías, J. Galarza López, y J. L. Almuiñas Rivero, «Los sistemas de información como sustento a la gestión de la calidad en las Instituciones de Educación Superior», *Revista San Gregorio*, vol. 1, n.º 49, pp. 137-149, mar. 2022, doi: 10.36097/rsan.v0i49.1866.
- [39] M. DE Desarrollo De Software y E. Gabriel Pacienza, «FACULTAD DE QUÍMICA E INGENIERIA “FRAY ROGELIO BACON” PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA SANTA MARIA DE LOS BUENOS AIRES Cátedra Seminario de Sistemas».
- [40] «Power up your workflow: 8 metodologías de desarrollo de software para ser más eficiente | Talently Blog». Accedido: 28 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://talently.tech/blog/metodologias-desarrollo-software-workflow-eficiente/>
- [41] «METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS Agile methodologies for project development».
- [42] Marta Palacio, *Scrum Master*. 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.scrummanager.com/files/scrum_master.pdf
- [43] «¿Qué es el desarrollo de software? | IBM». Accedido: 28 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-development>
- [44] «Arquitectura de software: Qué es y qué tipos existen | OpenWebinars». Accedido: 28 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/arquitectura-de-software-que-es-y-que-tipos-existen/>
- [45] «Basics of Django: Model-View-Template (MVT) Architecture | by Angelo Gentile III | Medium». Accedido: 14 de abril de 2026. [En línea]. Disponible en: <https://angelogentileiii.medium.com/basics-of-django-model-view-template-mvt-architecture-8585aecffb6>

- [46] «¿Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)? | Lucidchart». [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>
- [47] «Lenguaje de Programación - Concepto, tipos y ejemplos», <https://concepto.de/>, nov. 2023, [En línea]. Disponible en: <https://concepto.de/lenguaje-de-programacion/>
- [48] «¿Qué es Python? - Explicación del lenguaje Python - AWS». Accedido: 29 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/python/>
- [49] MDN contributors, «¿Qué es JavaScript? - Aprende desarrollo web | MDN». [En línea]. Disponible en: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- [50] Susana Meijomil, «▷ Qué es un framework, para qué sirve y ejemplos | InboundCycle». [En línea]. Disponible en: <https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/framework>
- [51] «¿Qué es Django? - Explicación del software Django - AWS». Accedido: 29 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://aws.amazon.com/es/what-is/django/>
- [52] Deyimar A., «Qué es React: definición, características y funcionamiento». [En línea]. Disponible en: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-react>
- [53] «Hojas de estilo en documentos HTML». Accedido: 29 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://html.conclase.net/w3c/html401-es/present/styles.html>
- [54] Diego Santos, «Introducción al CSS: qué es, para qué sirve y otras 10 preguntas frecuentes». [En línea]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/website/que-es-css#que-es>
- [55] «Frontend y backend: qué son, en qué se diferencian y ejemplos». [En línea]. Disponible en: <https://blog.hubspot.es/website/frontend-y-backend>
- [56] «Gestores de base de datos: qué son y qué tipos existen». [En línea]. Disponible en: <https://mexico.unir.net/noticias/ingenieria/gestores-de-base-de-datos/>
- [57] IMB, «¿Qué es PostgreSQL? | IBM». [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/postgresql>
- [58] H. Feria Avila *et al.*, «La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica?», *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, ISSN-e 2224-2643, Vol. 11, Nº. 3 (Julio-

Septiembre), 2020, págs. 62-79, vol. 11, n.º 3, pp. 62-79, 2020, Accedido: 31 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692391&info=resumen&idioma=ENG>

ANEXOS

Anexo 1: Carta de aceptación

San Juan de Pasto, 15 de abril de 2026

Señores

JURADOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Programa de Ingeniería de Sistemas UNIVERSIDAD CESMAG

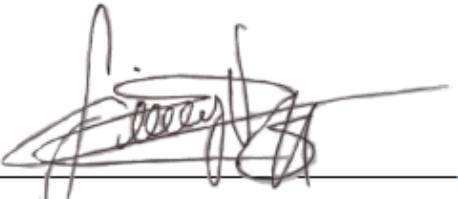
ASUNTO: APROBACIÓN ENTREGA DE DOCUMENTO DE TRABAJO DE GRADO
PARA REVISIÓN DE JURADOS

Saludo de Paz y Bien.

En mi figura de asesor, doy mi aceptación y aprobación para la entrega y revisión de jurados del documento de trabajo de grado titulado: "**GESTIÓN DE ASESORÍAS ACADÉMICAS DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS EN LA UNIVERSIDAD CESMAG A TRAVÉS DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE**", presentado por los estudiantes: **Héctor Mauricio Solarte y Héctor Yurbrainer Lizcano Agudelo**, de décimo semestre del programa de ingeniería de sistemas. De igual manera, expreso que los estudiantes antes mencionados, han asistido periódicamente a las asesorías brindadas de mi parte, para la revisión y acompañamiento respectivo.

Agradezco de antemano su atención.

Fraternalmente,



FIRMA DEL ASESOR

Diego Javier Villarreal Moreno

Docente Programa Ingeniería de Sistemas

Anexo 2: Historias de Usuario

Se adjunta el enlace correspondiente al Anexo 2, el cual permite visualizar de forma directa todas las funcionalidades descritas desde la perspectiva de los usuarios, facilitando así la planificación del Product backlog.

Enlace: [Visualizar Anexo 2 - Historias de Usuario](#)

Anexo 3: Product Backlog

Se adjunta el enlace correspondiente al Anexo 3, que permite la visualización directa del documento de planificación basado en la metodología Scrum, específicamente el Product Backlog.

Enlace: [Visualizar Anexo 3 - Product Backlog](#)

Anexo 4: Requerimientos

Se adjunta enlace correspondiente al Anexo 4, que permite la visualización de todos los requerimientos técnicos para la realización de la herramienta software.

Enlace: [Visualizar Anexo 4 - Requerimientos](#)

Anexo 5: Mockups

A través del siguiente enlace al Anexo 5, se puede acceder a los mockups que representan visualmente la estructura y diseño de la interfaz gráfica de la plataforma, integrando los principios de UX.

Enlace: [Visualizar Anexo 5 - Mockups](#)

Anexo 6: Diagramas de Procesos

Se proporciona el enlace al Anexo 6, donde se encuentra el conjunto de diagramas de proceso que representan el flujo y comportamiento de cada sección funcional del sistema de información.

Enlace: [Visualizar Anexo 6 - Diagramas de procesos](#)

Anexo 7: Diagramas de Casos de Uso

Se proporciona el Anexo 7, donde se encuentran los diagramas de casos de uso que corresponden

Enlace: [Visualizar Anexo 7 - Diagramas de casos de uso](#)

Anexo 8: Documentación Base de Datos

Se incluye el enlace correspondiente al Anexo 8, que contiene toda la documentación técnica de la base de datos. Esta muestra la estructura lógica de las entidades, sus atributos y relaciones, fundamentales para el funcionamiento del sistema.

Enlace: [Visualizar Anexo 8 - Documento técnico Base de Datos](#)

Anexo 9: Manuales

Se incluyen el enlace correspondiente al Anexo 9, que contiene toda la documentación de los manuales.

Enlace: [Visualizar Anexo 9 - Manuales](#)

Anexo 10: Pruebas

Se incluyen el enlace correspondiente al Anexo 10, que contiene toda la documentación de las pruebas realizadas a la herramienta software

Enlace: [Visualizar Anexo 10 - Pruebas](#)

 UNIVERSIDAD CESMAG NIT: 800.109.387-7 VIGILADA MINEDUCACIÓN	CARTA DE ENTREGA TRABAJO DE GRADO O TRABAJO DE APLICACIÓN – ASESOR(A)	CÓDIGO: AAC-BL-FR-032
		VERSIÓN: 1
		FECHA: 09/JUN/2022

San Juan de Pasto, 28 de Abril 2026

Biblioteca
REMIGIO FIORE FORTEZZA OFM. CAP.
Universidad CESMAG
Pasto

Saludo de paz y bien.

Por medio de la presente se hace entrega del Trabajo de Grado / Trabajo de Aplicación denominado Gestión de Asesorías Académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG a través de una Herramienta Software, presentado por el (los) autor(es) Hector Yurbraimer Lizcano Agudelo, Hector Mauricio Solarte Muñoz, del Programa Académico Ingeniería de Sistemas al correo electrónico biblioteca.trabajosdegrado@unicesmag.edu.co. Manifiesto como asesor(a), que su contenido, resumen, anexos y formato PDF cumple con las especificaciones de calidad, guía de presentación de Trabajos de Grado o de Aplicación, establecidos por la Universidad CESMAG, por lo tanto, se solicita el paz y salvo respectivo.

Atentamente,


(Firma de Asesor)

Diego Javier Villarreal Moreno
1085291480
Ingeniería de Sistemas
318 7885536
djvillarreal@unicesmag.edu.co

 UNIVERSIDAD CESMAG NIT: 800.109.387-7 VIGILADA MINEDUCACIÓN	AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL	CÓDIGO: AAC-BL-FR-031
		VERSIÓN: 1
		FECHA: 09/JUN/2022

INFORMACIÓN DEL (LOS) AUTOR(ES)	
Nombres y apellidos del autor: Hector Yurbrainer Lizcano Agudelo	Documento de identidad: 1193271799
Correo electrónico: Hylizcano.1799@unicesmag.edu.co	Número de contacto: 3183252136
Nombres y apellidos del autor: Hector Mauricio Solarte Muñoz	Documento de identidad: 1004255416
Correo electrónico: mauricio.solarte0111@gmail.com	Número de contacto: 3176620598
Nombres y apellidos del asesor: Diego Javier Villarreal Moreno	Documento de identidad: 1085291480
Correo electrónico: djvillarreal@unicesmag.edu.co	Número de contacto: 318 7885536
Título del trabajo de grado: Gestión de Asesorías Académicas del programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad CESMAG a través de una Herramienta Software	
Facultad y Programa Académico: Ingeniería – Ingeniería de Sistemas	

En mi (nuestra) calidad de autor(es) y/o titular (es) del derecho de autor del Trabajo de Grado o de Aplicación señalado en el encabezado, confiero (conferimos) a la Universidad CESMAG una licencia no exclusiva, limitada y gratuita, para la inclusión del trabajo de grado en el repositorio institucional. Por consiguiente, el alcance de la licencia que se otorga a través del presente documento, abarca las siguientes características:

- La autorización se otorga desde la fecha de suscripción del presente documento y durante todo el término en el que el (los) firmante(s) del presente documento conserve (mos) la titularidad de los derechos patrimoniales de autor. En el evento en el que deje (mos) de tener la titularidad de los derechos patrimoniales sobre el Trabajo de Grado o de Aplicación, me (nos) comprometo (comprometemos) a informar de manera inmediata sobre dicha situación a la Universidad CESMAG. Por consiguiente, hasta que no exista comunicación escrita de mi(nuestra) parte informando sobre dicha situación, la Universidad CESMAG se encontrará debidamente habilitada para continuar con la publicación del Trabajo de Grado o de Aplicación dentro del repositorio institucional. Conozco(conocemos) que esta autorización podrá revocarse en cualquier momento, siempre y cuando se eleve la solicitud por escrito para dicho fin ante la Universidad CESMAG. En estos eventos, la Universidad CESMAG cuenta con el plazo de un mes después de recibida la petición, para desmarcar la visualización del Trabajo de Grado o de Aplicación del repositorio institucional.
- Se autoriza a la Universidad CESMAG para publicar el Trabajo de Grado o de Aplicación en formato digital y teniendo en cuenta que uno de los medios de publicación del repositorio institucional es el internet, acepto(amos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación circulará con un alcance mundial.
- Acepto (aceptamos) que la autorización que se otorga a través del presente documento se realiza a título gratuito, por lo tanto, renuncio(amos) a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y/o cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente autorización y de la licencia o programa a través del cual sea publicado el Trabajo de grado o de Aplicación.

 UNIVERSIDAD CESMAG NIT: 800.109.387-7 VIGILADA MINEDUCACIÓN	AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL	CÓDIGO: AAC-BL-FR-031
		VERSIÓN: 1
		FECHA: 09/JUN/2022

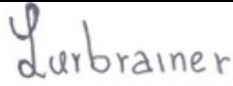
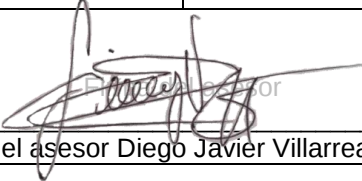
- d) Manifiesto (manifestamos) que el Trabajo de Grado o de Aplicación es original realizado sin violar o usurpar derechos de autor de terceros y que ostento(amos) los derechos patrimoniales de autor sobre la misma. Por consiguiente, asumo(asumimos) toda la responsabilidad sobre su contenido ante la Universidad CESMAG y frente a terceros, manteniéndose indemne de cualquier reclamación que surja en virtud de la misma. En todo caso, la Universidad CESMAG se compromete a indicar siempre la autoría del escrito incluyendo nombre de(los) autor(es) y la fecha de publicación.
- e) Autorizo(autorizamos) a la Universidad CESMAG para incluir el Trabajo de Grado o de Aplicación en los índices y buscadores que se estimen necesarios para promover su difusión. Así mismo autorizo (autorizamos) a la Universidad CESMAG para que pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

NOTA: En los eventos en los que el trabajo de grado o de aplicación haya sido trabajado con el apoyo o patrocinio de una agencia, organización o cualquier otra entidad diferente a la Universidad CESMAG. Como autor(es) garantizo(amos) que he(hemos) cumplido con los derechos y obligaciones asumidos con dicha entidad y como consecuencia de ello dejo(dejamos) constancia que la autorización que se concede a través del presente escrito no interfiere ni transgrede derechos de terceros.

Como consecuencia de lo anterior, autorizo(autorizamos) la publicación, difusión, consulta y uso del Trabajo de Grado o de Aplicación por parte de la Universidad CESMAG y sus usuarios así:

- Permiso(permitimos) que mi(nuestro) Trabajo de Grado o de Aplicación haga parte del catálogo de colección del repositorio digital de la Universidad CESMAG por lo tanto, su contenido será de acceso abierto donde podrá ser consultado, descargado y compartido con otras personas, siempre que se reconozca su autoría o reconocimiento con fines no comerciales.

En señal de conformidad, se suscribe este documento en San Juan de Pasto a los 28 días del mes de abril del año 2026

 Firma del autor	 Firma del autor
Nombre del autor: Hector Yurbrainer Lizcano Agudelo	Nombre del autor: Hector Mauricio Solarte Muñoz
 Nombre del asesor Diego Javier Villarreal Moreno:	