



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Desarrollo de una aplicación web para sistematizar la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama utilizando el framework Django.

**PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

AUTOR:

Diego Fernando Falcon Borja

TUTOR:

Ing. MSc. Edison Patricio Bedón Salazar

LATACUNGA, AGOSTO 2026



Latacunga, agosto 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo Falcon Borja Diego Fernando declaro ser autor del proyecto de titulación “Desarrollo de una aplicación web para sistematizar la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama utilizando el framework Django”, siendo el Ing. Edison Patricio Bedón Salazar tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de mi exclusiva responsabilidad.

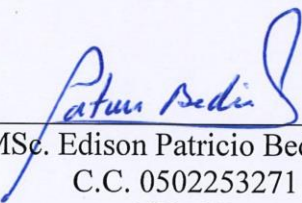
Falcon Borja Diego Fernando
CC.054131004



Latacunga 6 de Agosto del 2026

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA SISTEMATIZAR LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA UTILIZANDO EL FRAMEWORK DJANGO”**, propuesto por el estudiante Falcon Borja Diego Fernando de la Carrera de Ingeniería En Sistemas De Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.


Ing. MSc. Edison Patricio Bedón Salazar
C.C. 0502253271
TUTOR



Latacunga, agosto 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título “Desarrollo de una aplicación web para sistematizar la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama”, propuesto por el estudiante Falcon Borja Diego Fernando de la Carrera de Ingeniería En Sistemas De Información, me permito indicar que la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta (aplica para propuesta de Tecnológica), por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad: **PRESENCIAL** en virtud de lo cual él postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Lector 1 (Presidente)

Nombre: Dr. Juan Carlos Chancusig
Chisag
CC: 0502275779

Lector 2

Nombre: Mgtr. Viotor Hugo Medina
Matute
CC: 0501373955

Lector 3

Nombre: Mgtr. Karla Susana Cantuña Flores
CC: 0502305113

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente documento pongo a consideración que el **Sr. Falcon Borja Diego Fernando** portador de la cédula N° **050413100-4** estudiante de la Universidad Técnica de Cotopaxi de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, realizó el diseño y desarrollo de su propuesta tecnológica bajo el nombre de **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA SISTEMATIZAR LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSE DE GUAYTACAMA UTILIZANDO EL FRAMEWORK DJANGO"**, trabajo que fue desarrollado de manera satisfactoria logrando obtener resultados positivos.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al interesado hacer uso del presente documento en cuando estime conveniente mientras se encuentre dentro del marco legal.

Latacunga, marzo del 2026

Atentamente:



ING. STALIN HUMBERTO GARZÓN YÉPEZ

RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA





AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi familia y a todas las personas que me han acompañado durante este proceso de titulación.

A mis padres, por su amor incondicional y apoyo constante, que ha sido mi mayor fortaleza. A mi esposa, mi compañera de vida, quien apoyó nuestro hogar con paciencia y comprensión mientras yo estudiaba.

A mis hijos, cuyas sonrisa y orgullo me motivaron cada día a dar lo mejor de mí.

A mis hermanos, por su respaldo que siempre está presente, y a mis sobrinos que felizmente me recordaron el propósito de este esfuerzo.

A mis docentes, por su guía técnica y confianza en mis capacidades.

A la Unidad Educativa San José de Guaytacama, por facilitar la información que hizo posible este proyecto.

Este logro es de todos ustedes. ¡Gracias desde el fondo de mi corazón!

Diego Fernando Falcon Borja



DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico primero a Dios, a mi niño Andariego y a mi niño Arielito por todas sus bendiciones recibidas durante el camino recorrido. A mis padres, los primeros sembradores de fe y valores en mi vida. A mis abuelitos que en paz descansen que también fueron parte de mis triunfos. A mi esposa, que con amor vela por nuestro hogar. A mis hijos que son la luz de mis ojos y la razón de mis esfuerzos diarios. A mis hermanos, sobrinos y mi familia que siempre me siguen en cada paso. Es con gratitud y humildad que les dedico este trabajo.

Diego Fernando Falcon Borja



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA SISTEMATIZAR LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA UTILIZANDO EL FRAMEWORK DJANGO

Autor:

Diego Fernando Falcon Borja

RESUMEN

Este estudio tuvo como propósito crear e introducir una aplicación web para mejorar la administración académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama. Para llevar a cabo el estudio, se utilizó una metodología mixta (cuantitativa-cualitativa), empleando enfoques descriptivos e inductivos para evaluar los procesos académicos existentes y reconocer las necesidades principales del sistema. La recolección de información se realizó a través de encuestas a 470 usuarios que incluyen estudiantes, docentes y personal administrativo, y los resultados mostraron que el 91% de los encuestados expresaron descontento con el sistema de administración que se utilizaba anteriormente. Para abordar esta situación se creó una aplicación web utilizando el framework Django junto con la base de datos PostgreSQL, implementada en una estructura cliente-servidor. El desarrollo se realizó mediante metodologías ágiles, combinando Scrum para la planificación iterativa en sprints y Kanban para gestionar el flujo de trabajo en Trello. Los resultados obtenidos indicaron que la aplicación creada logró satisfacer el 96% de las necesidades funcionales establecidas a través de historias de usuario. Además, las pruebas realizadas mostraron una notable disminución en los tiempos de ejecución de los procesos académicos, reduciendo alrededor del 90% del tiempo usando la aplicación web. Se concluye, la implementación del aplicativo académico facilita la automatización de procesos administrativos, mejora la precisión de los datos y optimiza de forma significativa la gestión académica dentro de la unidad educativa. Asimismo, constituye un aporte tecnológico que puede ser replicado en otras instituciones educativas y ampliado con nuevos módulos para fortalecer la transformación digital en el ámbito académico.

Palabras clave: Gestión académica, aplicación web, Django, PostgreSQL, automatización de procesos, metodologías ágiles.



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES

TITLE: DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION TO SYSTEMATIZE ACADEMIC MANAGEMENT AT SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA EDUCATIONAL INSTITUTION USING THE DJANGO FRAMEWORK

Author:

Diego Fernando Falcon Borja

ABSTRACT

The purpose of this study was to design and implement a web application to improve academic management at Unidad Educativa San José de Guaytacama. To carry out the study, a mixed-methods approach (quantitative-qualitative) was used, employing descriptive and inductive approaches to evaluate the existing academic processes and identify the system main requirements. Data collection was carried out through surveys to 470 users, including students, teachers, and administrative staff, and the results showed that 91% of respondents expressed dissatisfaction with the previous administrative system. To address this situation, a web application was developed using the Django framework together with PostgreSQL database, implemented under a client-server architecture. Development was carried out using agile methodologies, combining Scrum for iterative sprint planning and Kanban for managing workflow in Trello. The obtained results indicated that developed application succeeded in meeting 96% of functional requirements established through user stories. In addition, the tests conducted showed a notable reduction in execution times of academic processes, cutting time usage by approximately 90% through the use of the web application. In conclusion, the implementation of the academic application facilitates the automation of administrative processes, improves data accuracy, and significantly optimizes academic management at the educational institution. Furthermore, it represents a technological contribution that can be replicated in other educational institutions and expanded with new modules to strengthen digital transformation in academic field.

Keywords: Academic management, web application, Django, PostgreSQL, process automation, agile methodologies.

AVAL



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la propuesta tecnológica cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA SISTEMATIZAR LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA UTILIZANDO EL FRAMEWORK DJANGO”** presentado por: **Diego Fernando Falcon Borja**, egresado de la Carrera de: **Sistemas de Información**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto 2026

Atentamente,

Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502617350



CENTRO
DE IDIOMAS



ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	6
DEDICATORIA	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1 OBJETIVOS.....	3
2.1.1 OBJETIVO GENERAL	3
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2.2 TAREAS POR OBJETIVO.....	4
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
3.1 DESARROLLO WEB.....	5
3.2 HISTORIA DEL DESARROLLO WEB	6
3.3 APLICACIÓN WEB	7
3.3.1 TECNOLOGÍAS FUNDAMENTALES DE LA WEB	8
3.3.2 CONCEPTO BÁSICO DE UN SERVIDOR WEB	8
3.4 INTERNET Y WORLD WIDE WEB.....	9
3.5 LENGUAJES PARA CREACIÓN DE APLICACIONES WEB	10
3.6 FRAMEWORK DJANGO	12
3.7 ARQUITECTURA MVC (MODEL-VIEW-CONTROLLER).....	12
3.8 BASE DE DATOS	13
3.8.1 BASE DE DATOS POSTGRESQL	14
3.8.2 CONEXIÓN DE SERVIDOR.....	14
3.9 SEGURIDAD Y AUTENTICACIÓN	15
3.10 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS.....	16



3.10.1 CONTROL DE ACCESO	17
3.10.2 ROLES Y PRIVILEGIOS	17
3.10.3 GESTIÓN DE USUARIOS.....	18
3.10.4 RESPALDO DE BASE DE DATOS	18
3.11 GESTIÓN ACADÉMICA DIGITAL.....	18
3.12 IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB EN UNA INSTITUCIÓN.....	19
3.13 IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE DEL SISTEMA EN LA NUBE.....	19
3.14 COMPARACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN APLICACIONES WEB	20
3.15 METODOLOGÍA SCRUM.....	21
3.16 METODOLOGÍA KANBAN	22
3.17 VISUAL STUDIO CODE	23
3.18 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	23
3.18.1 ENTREVISTA	24
3.18.2 ESCALA DE LIKERT	24
3.19 UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA.....	25
3.19.1 BREVE HISTORIA	25
3.19.2 MISIÓN	25
3.19.3 VISIÓN.....	25
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	25
4.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	25
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	26
4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	26
4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
4.5 MÉTODO DE INVESTIGACION.....	27
4.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	27
4.7 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	28



4.7.1 CUESTIONARIO ESTRUCTURADO.....	29
4.7.2 GUIA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.....	29
4.7.3 FICHA DE OBSERVACIÓN	30
4.8 POBLACIÓN Y MUESTRA	30
4.8.1 PARÁMETROS TÉCNICOS.....	32
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	33
5.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS	33
5.2 RESULTADOS DE OBSERVACION CRONOMETRADA (8 HORAS)	36
5.3 RESULTADOS CUALITATIVOS (5 ENTREVISTAS)	37
5.4. IMPACTO EN LA EFICIENCIA	37
5.5. VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	38
5.5.1 IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA.....	38
5.5.2 REQUISITOS FUNCIONALES	38
5.5.3 REQUISITOS NO FUNCIONALES	40
5.6. DESARROLLO DEL SISTEMA.....	41
5.6.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	42
5.6.2 HISTORIAS DE USUARIO	42
5.6.3 METODOLOGÍA SCRUM.....	46
5.6.4 ENFOQUE ÁGIL CON KANBAN	47
5.6.5 FASES Y CEREMONIAS	48
5.6.6 ROLES Y ARTEFACTOS	49
5.6.7 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	50
5.6.9 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	52
5.6.10 MODELO DE LA BASE DE DATOS.....	53
5.6.11 COSTOS DE LA APLICACIÓN	55
5.6.12 PROPUESTA DE DESPLIEGUE.....	56
5.7 VALIDACION DEL SISTEMA	57



5.7.1 VALIDACIÓN DEL MODULO DE AUTENTICACIÓN.....	58
5.7.2 VALIDACIÓN DEL MÓDULO GESTIÓN DE ESTUDIANTES	59
5.7.3 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE DOCENTES	60
5.7.4 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE REGISTRO DE ASISTENCIA	61
5.7.5 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE REGISTRO DE CALIFICACIONES.....	62
5.7.6 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE CONSULTA ACADEMICA DEL ESTUDIANTE	63
5.8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	64
5.8.1 ANÁLISIS DE PROTOTIPOS	64
5.8.2 TRIANGULACIÓN DE DATOS	68
5.8.3 ANÁLISIS FINAL DE RESULTADOS	70
5.8.4 RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	70
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
6.1 CONCLUSIONES.....	71
6.2 RECOMENDACIONES	71
7. REFERENCIAS	72
8. ANEXOS.....	74
ANEXO A - CUESTIONARIO ESTRUCTURADO (15 ÍTEMS Likert 1-5).....	74
ANEXO B - ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA (8 PREGUNTAS).....	75



1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: Desarrollo de una aplicación web para sistematizar la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama utilizando el framework Django.

Modalidad de Titulación:

Tabla 1. Modalidad de Titulación.

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Proyecto tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	X
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto: Laboratorio de investigación y transferencia tecnológica de la carrera de sistemas de la información

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación: Sr. Falcon Borja Diego Fernando, Ing. MSc. Bedón Salazar Edison Patricio.

Área de Conocimiento.

Tabla 2. Áreas Conocimientos Unesco.

Campo amplio	Campo específico	Campó detallado
06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación: Tecnologías de la Información y las comunicaciones, automatización y optimización de sistemas.

Sublíneas de investigación de la Carrera: Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software.



2. INTRODUCCIÓN

La administración educativa es un aspecto clave para el correcto funcionamiento de las instituciones de enseñanza, ya que abarca la organización, supervisión y gestión de datos concernientes a maestros, alumnos, materias, evaluaciones y reportes académicos. En la actualidad, la adopción de tecnologías ha hecho posible la transformación de estos procedimientos a través de la automatización y digitalización de la información, lo que ayuda a aumentar la efectividad administrativa y a facilitar el acceso rápido a datos académicos. Sin embargo, en muchos centros educativos, especialmente en áreas rurales como la Unidad Educativa San José de Guaytacama, aún se emplean métodos manuales o sistemas poco integrados que complican la correcta gestión de la información.

En la Unidad Educativa San José de Guaytacama, se han detectado diversas dificultades relacionadas con el manejo manual de los procesos académicos. Entre las principales dificultades se encuentran la repetición de datos, errores en el registro y la compilación de calificaciones, demoras en la elaboración de reportes y limitaciones en el acceso oportuno a la información académica. Estas problemáticas impactan tanto al personal administrativo, como a maestros, alumnos y representantes legales, creando problemas en la evaluación del rendimiento académico y en la toma de decisiones institucionales.

Ante este panorama, es indispensable adoptar una solución tecnológica que optimice los procesos de gestión académica. En este sentido el presente trabajo propone el desarrollar una aplicación web destinada a sistematizar la información académica dentro de la Unidad Educativa San José de Guaytacama. Para su creación se utilizará el framework Django, una herramienta basada en el lenguaje de programación Python que simplifica la construcción de aplicaciones web seguras, escalables y de fácil mantenimiento. Además, el uso de tecnologías de código abierto ayuda a reducir los costos de implementación y permite futuras mejoras o expansiones del sistema.

El problema principal que se aborda en esta investigación se relación con la ineficiencia en los procesos académicos y administrativos que actualmente se realizan manualmente en la institución. Esta situación impacta negativamente en la calidad, exactitud y disponibilidad de la información académica. Por lo tanto, el sistema propuesto tiene como objetivo integrar varias funciones que faciliten mejorar el manejo de los registros académicos, tales como la gestión de usuarios, control de alumnos, programación de horarios, anotación de calificaciones y generación de reportes institucionales.



El alcance del proyecto abarca el diseño, desarrollo y validación de un sistema web para la administración académica institucional, considerando la estructura interna de la base de datos y la implementación de módulos funcionales y el diseño de interfaces accesibles para los distintos tipos de usuarios. No obstante, el sistema no contempla en esta etapa la integración de plataformas de aprendizaje virtual ni el desarrollo de aplicaciones móviles, aunque estas funcionalidades podrían incorporarse en futuras versiones del sistema.

En función de lo anterior, la investigación se orienta a responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera el desarrollo de una aplicación web utilizando el framework Django contribuirá a la sistematización y mejora de la gestión académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama?

Los beneficiarios directos del sistema corresponden a los distintos participantes involucrados en los procesos académicos de la institución. En primer lugar, se encuentran los administradores, conformados por el personal encargado de gestionar usuarios, generar reportes y supervisar el funcionamiento general del sistema, integrado por dos personas. Además, los docentes, que suman 53 profesionales, podrán registrar calificaciones, asistencias, consultar horarios y realizar seguimiento académico de los estudiantes.

Por otro lado, los estudiantes constituyen a uno de los grupos principales de beneficiarios, ya que tendrán acceso a la consulta de horarios, calificaciones y su rendimiento académico. Finalmente, los representantes legales también podrán acceder al sistema mediante credenciales asociadas a sus representados, lo que permitirá conocer de manera oportuna el progreso académico de los estudiantes.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web mediante el framework Django para la optimización de la gestión académica, la mejora de la eficiencia administrativa y el acceso oportuno a la información de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Revisar fuentes bibliográficas y antecedentes relacionados con el desarrollo de aplicaciones web y el uso del framework Django en sistemas de gestión académica, para la fundamentación del diseño e implementación del sistema.

- Analizar los procesos de gestión académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama, para la identificación de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación web.
- Implementar los módulos prioritarios de la aplicación web mediante el framework Django, para la validación de su eficacia a través de pruebas funcionales.

2.2 TAREAS POR OBJETIVO

Tabla 3. Tareas por objetivos.

Objetivos Específicos	Actividades a realizar	Resultados esperados	Metodología aplicada
Revisar fuentes bibliográficas y antecedentes relacionados con el desarrollo de aplicaciones web y el uso del framework Django en sistemas de gestión académica, para la fundamentación del diseño e implementación del sistema.	- Buscar fuentes relevantes. - Revisar artículos, libros y documentación especializada. - Seleccionar las fuentes más pertinentes.	- Recopilación de fuentes confiables y actualizadas que sustenten el desarrollo de la aplicación web.	Técnica: Revisión bibliográfica. Medio: Bases de datos académicas, bibliotecas digitales y gestores como Zotero/Mendeley. Instrumento: Fichas bibliográficas,
Analizar los procesos de gestión académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama, para la identificación de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación web.	- Entrevistas y encuestas con usuarios. - Observar y analizar procesos actuales. - Identificar y documentar requisitos.	- Identificación y documentación de procesos actuales y requisitos del sistema.	Técnica: Encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas, observación no participante. Medio: Unidad Educativa San José de Guaytacama. Instrumento:

			Cuestionarios, guías de entrevista, registros de observación.
Implementar los módulos prioritarios de la aplicación web mediante el framework Django, para la validación de su eficacia a través de pruebas funcionales.	- Diseñar modelo de base de datos. - Desarrollar módulos funcionales. - Crear interfaces de usuario. - Realizar pruebas de funcionalidad y usabilidad.	Aplicación web funcional que gestione información académica y genere reportes.	Técnica: Programación, pruebas funcionales, medición cronometrada, conteos estadísticos. Medio: Laboratorio de software / entorno de desarrollo. Instrumento: Código en Django, prototipos UI/UX, plan de pruebas, registros de tiempos. Instrumento: Casos de prueba

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 DESARROLLO WEB

El desarrollo web se refiere al conjunto de actividades relacionadas con la creación, implementación y mantenimiento de aplicaciones y sitios web accesibles a través de internet, Este proceso también implica transformaciones de carácter social, cultural, político y ambiental que buscan mejorar las condiciones de vida de las personas y de las comunidades en general [1]. En este sentido, el desarrollo se produce mediante la interacción de diversos factores sociales y la adecuada gestión de los recursos disponibles que permiten promover un crecimiento sostenible y equitativo [2].

En el contexto tecnológico actual, el desarrollo web se ha consolidado como una herramienta fundamental para la modernización de distintos sectores, especialmente en el ámbito educativo. Mediante la implementación de aplicaciones web es posible automatizar procesos administrativos, mejorar la organización de la información y facilitar el acceso a los servicios digitales por parte de los usuarios. El uso de frameworks modernos como Django permite

desarrollar aplicaciones web seguras, escalables y eficientes que puedan adaptarse a las necesidades específicas de cada organización [2].

De este modo, la incorporación de herramientas digitales en las entidades educativas favorece el avance de los procedimientos administrativos y de enseñanza. También ayuda a una administración más efectiva de los datos, elevando la claridad, el acceso y la comunicación entre los diferentes integrantes de la comunidad escolar [3].

3.2 HISTORIA DEL DESARROLLO WEB

El ámbito de desarrollo web ha atravesado cambios significativos desde sus inicios, progresando de simples sitios estáticos a aplicaciones interactivas y dinámicas que pueden proporcionar diversos servicios a los usuarios. Esta evolución ha sido motivada por los avances tecnológicos y por la creciente demanda de intercambiar información de manera rápida y efectiva en la web [3].

En la década de 1980, se sentaron las bases conceptuales que dieron pie a la web tal como la conocemos hoy. Durante este tiempo, emergieron ideas como el hipertexto y lenguajes de marcado como el SGML, que después se utilizaron como base para crear el lenguaje HTML. Este lenguaje facilitó la organización de documentos y la creación de enlaces entre recursos en la red, simplificando el proceso de creación y estructuración de páginas web. A medida que avanzaba el tiempo, nuevas tecnologías como CSS y JavaScript se introdujeron, permitiendo optimizar el diseño visual y la interactividad para los usuarios [4].

A partir de los años 2000 comenzaron a implementarse tecnologías de lado del servidor, entre las que destacan lenguajes como PHP, Java y Python. Estas herramientas permitieron el desarrollo de aplicaciones web más robustas y con mayor capacidad de procesamiento de datos. Posteriormente, durante la década de 2010, se consolidó el uso de frameworks y bibliotecas modernas como Angular, React y Django los cuales optimizan el proceso de desarrollo y facilitan la creación de aplicaciones web seguras, escalables y eficientes. Gracias a estos avances tecnológicos ha sido posible desarrollar sistemas modernos, como los de gestión académica que permiten procesos administrativos y mejoran la eficiencia en las instituciones educativas [2].

En consecuencia, la evolución del desarrollo web se ha caracterizado por la incorporación constante de nuevas herramientas, lenguajes de programación y frameworks que han permitido

mejorar la funcionalidad, seguridad y escalabilidad de las aplicaciones web utilizadas en la actualidad.

3.3 APLICACIÓN WEB

Una aplicación web es un tipo de software diseñado para ejecutarse en un servidor y al cual los usuarios acceden mediante un navegador web a través de internet. A diferencia de los sitios web estáticos, que únicamente presentan información fija, las aplicaciones web permiten generar contenido dinámico en función de las solicitudes realizadas por los usuarios. Esto posibilita una mayor interacción con el sistema y la personalización de la información presentada según las necesidades de cada usuario [1].

Uno de los primeros mecanismos utilizados para generar contenido dinámico en la web fue la tecnología Common Gateway Interface (CGI). Este mecanismo permitía establecer la comunicación entre el servidor web y programas externos encargados de procesar la información enviada por el usuario. A través de CGI, el servidor podía ejecutar aplicaciones que reciben datos, los procesaban y posteriormente generaban una respuesta dinámica que era enviada al navegador del cliente. Aunque se trata de una tecnología antigua, CGI continúa siendo compatible con muchos servidores web debido a su simplicidad y a la flexibilidad que ofrece para trabajar con distintos lenguajes de programación [1].

Con el avance de las tecnologías web surgieron nuevas alternativas que mejoraron el rendimiento y la eficiencia en la generación de contenido dinámico. Entre estas tecnologías destacan Java Server Pages (JSP) y Java Servlets, desarrolladas por Sun Microsystems, las cuales permiten integrar código ejecutable dentro de páginas HTML y procesar las solicitudes directamente en el servidor. Estas herramientas presentan un mejor desempeño en comparación con métodos tradicionales como CGI, ya que optimizan el manejo de peticiones y reducen los tiempo de respuesta del servidor [1].

En la actualidad, la creación de aplicaciones web ha crecido debido a la utilización de frameworks y tecnologías recientes que simplifican la construcción de sistemas más seguros, flexibles y fáciles de actualizar. Estas aplicaciones hacen posible la automatización de tareas, la gestión de grandes cantidades de datos y el fortalecimiento de la comunicación entre los usuarios y los sistemas digitales. Por lo tanto, su uso se está volviendo cada vez más habitual en distintos sectores como, la administración educativa, organizativa y comercial.

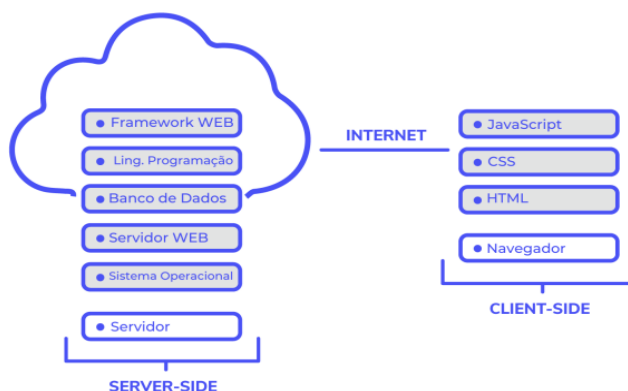


Figura 3.3-1 Estructura De Una Aplicación 1

3.3.1 TECNOLOGÍAS FUNDAMENTALES DE LA WEB

El desarrollo de la web se fundamenta principalmente en dos componentes clave: el protocolo HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) y el lenguaje HTML (Lenguaje de Marcado de Hipertexto). Estos elementos son esenciales para la interacción entre los servidores web y los navegadores que utilizan los usuarios, posibilitando el acceso, la transferencia y la visualización de datos disponibles en la red [1].

El protocolo HTTP establece las reglas a seguir para la comunicación entre el cliente y el ámbito web. Gracias a este protocolo, el navegador realiza peticiones para acceder a ciertos recursos que se encuentran en un servidor, el cual a su vez responde enviando los archivos correspondientes. Este sistema de comunicación facilita la rápida y eficaz transferencia de diversos tipos de contenido, como sitios web, imágenes, videos o documentos. Además, su diseño permite que los servidores gestionen verías peticiones al mismo tiempo, incluso con recursos limitados, lo que ayuda a reducir los costos de operación y mantenimiento de los servicios en línea [1].

En otro aspecto, el lenguaje HTML ofrece la base necesaria para la estructuración y organización del contenido en las páginas web. A través del uso de etiquetas y elementos de marcado, HTML permite establecer como se mostrará la información en el navegador. Asimismo, facilita la creación de enlaces o hipervínculos que conectan distintos documentos o recursos dentro de la web, favoreciendo la navegación y el acceso a la información dentro disponible en internet [1].

3.3.2 CONCEPTO BÁSICO DE UN SERVIDOR WEB

Un servidor web es un software encargado de gestionar las solicitudes realizadas por los navegadores de los usuarios a través de internet. Su función principal consiste en recibir, procesar y responder dichas peticiones, permitiendo que los usuarios puedan acceder a

diferentes recursos disponibles en la web. Generalmente estas solicitudes se realizan mediante el protocolo HTTP o su versión segura HTTPS, los cuales permiten la transferencia de información entre el cliente y el servidor de forma estructurada y confiable [1].

El funcionamiento de un servidor web se fundamenta en el modelo de interacción entre cliente y servidor. En este marco, el navegador actúa como cliente y envía una petición para acceder a un recurso determinado como puede ser página de internet, una imagen o un archivo. Luego, el servidor procesa la petición que ha recibido y envía una respuesta de vuelta al navegador del usuario. Este ciclo se repite constantemente, lo que permite al servidor atender a múltiples peticiones de usuarios diferentes al mismo tiempo [1].

Según su configuración y de los recursos que tiene, los servidores web pueden manejar variedades de contenido, abarcando desde páginas estáticas hasta aplicaciones dinámicas creadas a través de tecnologías como CGI, Servlets o modernos frameworks de desarrollo modernos. De igual manera, muchos servidores web implementan arquitecturas que se basan en multiprocesos o multihilos, lo cual les facilita gestionar un alto volumen de solicitudes de manera efectiva y asegurar un buen desempeño del sistema [1].

3.4 INTERNET Y WORLD WIDE WEB

A menudo, los conceptos de internet y World Wide Web son confundidos y utilizados de manera intercambiable, sin embargo, representan distintas ideas en el contexto tecnológico. Internet se refiere a la vasta red de sistemas concertados globalmente que hace posible la comunicación entre computadoras dispersas en el planeta. Esta red utiliza una variedad de protocolos que permiten el intercambio de datos y la conexión a diferentes servicios en línea [4].

En contraste, la World Wide Web es un sistema que organiza y facilita el acceso a la información que existe en internet a través de páginas web enlazadas entre sí. Estos sitios se pueden ver mediante navegadores y se crean utilizando lenguajes como HTML, CSS y JavaScript. Con el paso del tiempo, la web ha evolucionado, mejorando significativamente la manera en la que los usuarios acceden, comparte y administran la información en el ámbito digital [4].

Esta evolución ha propiciado que la web se transforme en una herramienta esencial para el desarrollo de variedad de aplicaciones y servicios en sectores como la educación, la comunicación y el comercio en línea. En la actualidad, su funcionamiento permite una fácil

difusión de información y la interacción cotidiana entre los usuarios y los sistemas digitales en diversos aspectos de la vida social.

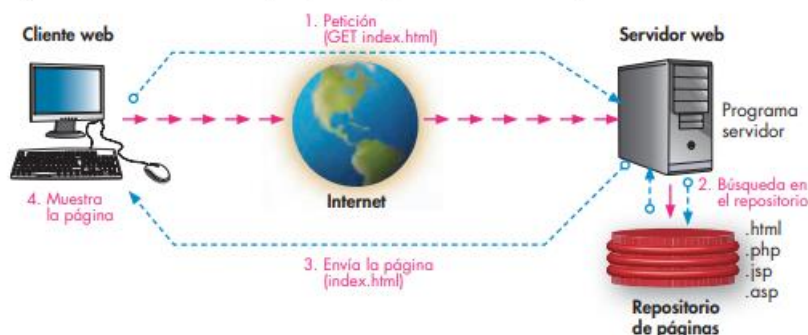


Figura 3.4-1 Etapas de la web [4] 1

En la figura se presentan las principales etapas de evolución de la web, donde se puede observar la interacción entre el cliente y el servidor, proceso mediante el cual se establece la comunicación necesaria para que un navegador pueda solicitar y visualizar una página web a través de internet.

3.5 LENGUAJES PARA CREACIÓN DE APLICACIONES WEB

En la actualidad existen diversos lenguajes de programación que permiten el desarrollo de aplicaciones web, cada uno con características particulares que facilitan la construcción de sistemas informáticos adaptados a diferentes necesidades. Estos lenguajes proporcionan herramientas que permiten crear aplicaciones dinámicas, escalables y seguras dentro del entorno web.

En la Tabla 4 se presenta un análisis comparativo de algunos de los lenguajes de programación más utilizados en el desarrollo de aplicaciones web, destacando sus principales características, descripciones y ámbitos de aplicación [5].

Tabla 4. Lenguajes para creación de aplicaciones web [5].

Nombre	Descripción	Características	Uso
Python	Destacado por su sintaxis sencilla y legible, es ideal	Compatible con múltiples	Ciencia de datos, inteligencia artificial y desarrollo web

	tanto para principiantes como para desarrolladores experimentados.	paradigmas de programación.	con frameworks como Django y Flask.
JavaScript	Lenguaje de scripting ampliamente utilizado para el desarrollo de aplicaciones web interactivas,	Soporte para programación asíncrona, ideal para aplicaciones escalables y dinámicas.	Desarrollo de interfaces web interactivas y aplicaciones responsivas.
PHP	Lenguaje de scripting del lado del servidor utilizado principalmente para el desarrollo web dinámico.	Compatible con múltiples bases de datos e integración sencilla con HTML.	Desarrollo web dinámico y plataformas CMS como WordPress, Drupal y Joomla.
Java	Lenguaje orientado a objetos que ofrece portabilidad y robustez en aplicaciones empresariales.	Compatibilidad multiplataforma mediante la máquina virtual de Java.	Aplicaciones empresariales, sistemas bancarios y desarrollo de aplicaciones Android.
Go (Golang)	Lenguaje moderno diseñado para aplicaciones concurrentes y de alto rendimiento.	Sintaxis simple, eficiente en manejo de hilos.	Micro servicios, servidores web, aplicaciones en la nube.
TypeScript	Extensión de JavaScript que	Mejora la escalabilidad y	Aplicaciones web complejas, frameworks frontend

	incorpora tipado estático para mejorar la mantenibilidad del código.	calidad del desarrollo en proyectos grandes.	(Angular, React) y backend con Node.js
--	--	--	---

3.6 FRAMEWORK DJANGO

El lenguaje de programación Python junto con el framework Django se han consolidado como tecnologías relevantes dentro del desarrollo de aplicaciones web modernas debido a su simplicidad, flexibilidad y capacidad para construir sistemas seguros y escalables. Django es un framework de alto nivel desarrollado en Python que permite crear aplicaciones web de manera rápida y eficiente mediante la reutilización de componentes y herramientas integradas que facilitan el proceso de desarrollo [6].

Este framework se fundamenta en la arquitectura Modelo-Vista-Plantilla (MVT), la cual ayuda a organizar de manera eficiente la disposición del sistema al dividir las diversas funciones dentro de la aplicación. Con este método, el código se puede mantener de manera más ordenada, facilitando su administración, escalabilidad y capacidad de reutilización en proyectos futuros [6].

La colaboración entre Python y Django ofrece un ambiente de desarrollo olido que permite acelerar los tiempos de despliegue y aumentar la eficacia del grupo de desarrollo. Por estas razones, Django ha sido utilizado extensamente para crear diversas aplicaciones web, incluyendo sistemas empresariales, plataformas de educación, sistemas de gestión académica como el que se está desarrollando en este proyecto [6].

3.7 ARQUITECTURA MVC (MODEL-VIEW-CONTROLLER)

El esquema arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) representa una metodología de diseño de software que organiza una aplicación al dividir sus componentes clave, facilitando así el desarrollo, mantenimiento y ampliación de los sistemas informáticos [7]. Este esquema se compone en tres partes esenciales: Modelo, Vista y Controlador.

El Modelo se ocupa de manejar los datos y la lógica empresarial de la aplicación. La Vista es encargada de mostrar la información al usuario, es decir, la interfaz a través de la cual el usuario interactúa con el sistema. En cambio, el Controlador actúa como mediador entre el Modelo



y la Vista, procesando las acciones que el usuario lleva a cabo y actualizando los datos o la interfaz cuando es necesario [7].

La implementación de este patrón promueve una mayor modularidad en el desarrollo del software, ya que permite reutilizar componentes y generar diversas vistas a partir de un único modelo de datos. Esto ayuda a mejorar la organización del código y simplifica las tareas de mantenimiento y evolución del sistema [7].

La arquitectura MVC es comúnmente utilizada en el desarrollo de aplicaciones web, ya que proporciona una clara separación entre la gestión de los datos, la presentación de información y la interacción del usuario dentro de una aplicación [7].

El framework Django emplea una estructura denominada como Modelo-Vista-Plantilla (MVT), que es una variación del patrón Modelo-Vista-Controlador. En este modelo, el manejo de datos corresponde al modelo, las plantillas se encargan de la presentación de información y las vistas gestionan la lógica de procesamiento de las solicitudes.

3.8 BASE DE DATOS

Una base de datos se puede considerar un sistema organizado de información estructurada que facilita el almacenamiento, la gestión y la recuperación de datos interrelacionados. La gestión de estos datos se realiza a través de un Sistema de Gestión de Bases de Datos, que permite un manejo eficiente de la información mediante consultas y almacenamiento [8].

La función principal de un Sistema de Gestión de Bases de Datos es ofrecer herramientas que permitan una manipulación segura y ágil de la información. Los sistemas de bases de datos están creados para gestionar grandes cantidades de datos, permitiendo su organización y el acceso simultáneo por varios usuarios [8].

Adicionalmente, estos sistemas deben asegurar la integridad y fiabilidad de los datos almacenados, incluso ante fallas del sistema o intentos de accesos no autorizados. Cuando hay múltiples usuarios accediendo a la información, el sistema debe prevenir inconsistencias o resultados erróneos, garantizando que los datos se mantengan precisos y completos dentro de la organización [8].

En el proceso de desarrollo de este sistema de gestión académica se eligió PostgreSQL como el sistema de gestión de bases de datos por su solidez, fiabilidad y eficiencia en manejar grandes cantidades de información de manera eficiente. Asimismo, PostgreSQL es compatible

con diversas plataformas y se integra adecuadamente con frameworks de desarrollo web como Django, lo que simplifica la gestión de datos dentro de aplicaciones web actuales.

3.8.1 BASE DE DATOS POSTGRESQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto que se distribuye bajo licencia BSD, lo que permite su uso, redistribución y modificación, siempre que se mantenga el reconocimiento de los derechos de autor del software a sus creadores, principalmente el PostgreSQL Global Development Group y la Universidad de California [9].

Este sistema de base de datos puede ejecutarse en múltiples plataformas especialmente en sistemas basados en Unix y Linux, también cuenta con soporte para sistemas operativos Windows en versiones más recientes [9]. PostgreSQL es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web debido a su robustez, seguridad y capacidad para gestionar grandes volúmenes de información.



Figura 3.8.1-1 SGBD PostgreSQL [13] 1

3.8.2 CONEXIÓN DE SERVIDOR

Para establecer una conexión con un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es necesario verificar previamente que el servidor se encuentre activo y que acepte conexiones locales o remotas a través de una red basada en el protocolo TCP/IP. En el caso de PostgreSQL, existen herramientas que permiten comprobar el estado del servidor y su disponibilidad, como el comando “pg_isready”, el cual permite verificar si el servicio se encuentra en ejecución y disponible para aceptar conexiones [9].

Una vez verificado el estado del servidor, es necesario utilizar las credenciales de acceso que permitan autenticar al usuario dentro del sistema. En PostgreSQL, generalmente se emplea el usuario administrador denominado “postgres”, junto con su respectiva contraseña. Este sistema admite distintos métodos de autenticación, entre los cuales se encuentran MD5 y SCRAM-SHA-256, mecanismos que permiten validar la identidad del usuario y garantizar un acceso seguro a la base de datos [9].

En entornos de desarrollo web como los que utilizan el framework Django, los parámetros de conexión con la base de datos se configuran dentro del archivo “settings.py”. EN dicho archivo se definen valores como HOST, PORT, DATABASE, USER y PASSWORD, los cuales permiten establecer la comunicación entre la aplicación web y el sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

3.9 SEGURIDAD Y AUTENTICACIÓN

La seguridad de la información constituye un aspecto fundamental en el desarrollo de sistemas informáticos, especialmente en aplicaciones web que gestionen datos sensibles de los usuarios. Para garantizar la protección de la información almacenada de los sistemas, es necesario implementar mecanismos de control que regulen el acceso a los recursos dentro de la aplicación y permitan resguardar los datos frente a accesos no autorizados [10].

Uno de los mecanismos más utilizados para proteger la información es el control de acceso, el cual permite establecer restricciones que determinan que usuarios pueden consultar, modificar o administrar determinados datos dentro del sistema. Esos mecanismos contribuyen a evitar accesos no autorizados y a preservar la integridad y confidencialidad de la información almacenada en las bases de datos [10].

En este marco, la autenticación se refiere al procedimiento por el cual se verifica la identidad de los usuarios que intentan ingresar a un sistema informático. Normalmente, este proceso se lleva a cabo mediante la comprobación de credenciales, como el nombre de usuario y la contraseña, que se contrastan con la información que se encuentra registrada previamente en la base de datos del sistema. Tras confirmar la identidad del usuario, el sistema puede implementar distintos niveles de autorización que definen las actividades que cada usuario está autorizado a llevar a cabo dentro de la aplicación [10].

Este tipo de sistema permite establecer varias capas de acceso, dependiendo del rol del usuario, lo que asegura una adecuada gestión de la información y mejora la seguridad del sistema. Así,

los sistemas informáticos tienen la capacidad de garantizar que cada usuario acceda únicamente a aquellos recursos que le son pertinentes dentro de la aplicación [10].

En sistemas operativos como Linux, se pueden emplear infraestructuras de autenticación como PAM, que posibilitan la integración de diversos métodos de autenticación dentro del sistema operativo y las aplicaciones que funcionan sobre él. Este sistema ofrece una estructura adaptable que simplifica la validación de usuarios utilizando varios métodos de verificación, tales como contraseñas, autenticación biométrica o servicios de identidad externos, lo que refuerza la seguridad de los sistemas informáticos [11].

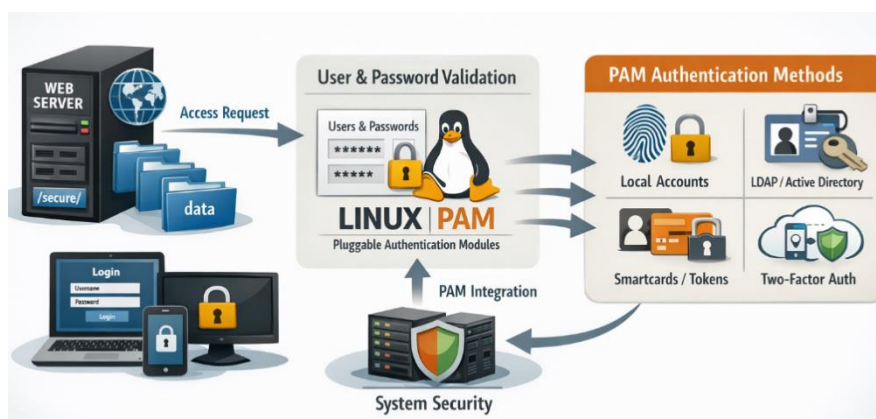


Figura 3.7-1 Seguridad del Sistema 1

3.10 SEGURIDAD DE BASE DE DATOS

En la actualidad, el campo de la tecnología informática está en un continuo cambio, lo que ha fomentado la creación de métodos que se enfocan en detectar fallos en los sistemas informáticos. Tales fallas pueden poner en peligro elementos cruciales del sistema, afectando aspectos esenciales como la privacidad, integridad y disponibilidad de los datos guardados [9].

Por ello, es deber de los arquitectos de software, diseñadores de sistemas y los programadores establecer medidas de seguridad que protejan los datos dentro de las bases de datos. La protección de los datos implica la implementación de políticas y controles que prevengan accesos no autorizados, copias no permitidas o alteraciones malintencionadas de la información [9].

En muchos casos, los especialistas que desarrollan sistemas informáticos centran sus esfuerzos en la seguridad de la aplicación, descuidando aspectos relacionados con la protección de las bases de datos o de los sistemas con los que estas interactúan. Sin embargo, una base de datos constituye uno de los activos más importantes dentro de cualquier organización, ya que contiene

información organizada y relacionada que es utilizada por los sistemas de información para la toma de decisiones y la gestión de procesos institucionales [9].

Por esta razón, los sistemas gestores de bases de datos como PostgreSQL incorporan diferentes mecanismos de seguridad, tales como controles de acceso, autenticación de usuarios, gestión de roles y privilegios, así como políticas de protección de datos que permitan garantizar la integridad y disponibilidad de la información almacenada.

3.10.1 CONTROL DE ACCESO

El control de acceso constituye uno de los mecanismos principales para proteger la información almacenada en una base de datos. Este mecanismo permite establecer restricciones que determinan qué usuario pueden acceder a determinados recursos del sistema, así como las operaciones que pueden realizar sobre los datos almacenados.

En los sistemas gestores de base de datos, el control de acceso se implementa mediante la asignación de permisos que regulan las acciones permitidas sobre los diferentes objetos de la base de datos, tales como tablas, vistas o esquemas. De esta manera se evita que usuarios no autorizados puedan, consultar modificar o eliminar información sensible del sistema.

Las soluciones actuales para la gestione bases de datos incluyen funcionalidades que facilitan la administración de permisos de forma adaptable, asegurando que cada usuario tenga acceso únicamente a los recursos esenciales para llevar a cabo sus tareas dentro del sistema [9].

3.10.2 ROLES Y PRIVILEGIOS

En los sistemas de gestión de bases de datos, los roles son una herramienta que ayuda a gestionar los permisos de acceso a los recursos del sistema. Un rol puede definirse como una entidad que agrupa un conjunto de privilegios que posteriormente pueden ser asignados a diferentes usuarios.

Los privilegios establecen acciones que un usuario o rol puede ejecutar dentro de la base de datos, tales como consultar información, insertar nuevos registros, actualizar datos existentes o eliminar registros. La utilización de roles permite simplificar la administración de permisos, ya que varios usuarios pueden heredar los mismos privilegios al pertenecer a un mismo rol.

En plataformas como PostgreSQL, los roles juegan un papel crucial en la administración de la seguridad, ya que facilitan la organización de los niveles de acceso a la base de datos [9].

3.10.3 GESTIÓN DE USUARIOS

El manejo de usuarios constituye un aspecto fundamental en la gestión de bases de datos, puesto que facilita el control de quien tiene acceso al sistema y qué tipo de acciones pueden llevar a cabo sobre los datos guardados.

Este procedimiento incluye la generación, ajuste y eliminación de cuentas de usuarios en el sistema de gestión de bases de datos. Asimismo, incluye la asignación de roles y privilegios que determinan el nivel de acceso que cada usuario tendrá dentro del sistema.

Una buena gestión de usuarios ayuda a mejorar la seguridad de la base de datos, puesto que facilita el control ordenado sobre quienes pueden acceder al sistema y las acciones que pueden llevar a cabo en la plataforma de administración de datos [9].

3.10.4 RESPALDO DE BASE DE DATOS

La creación de un respaldo de datos es una práctica esencial en la gestión de sistemas de información, ya que asegura que los datos estén disponibles y se puedan recuperar en caso de mal funcionamiento del sistema, lo cual podría tener serias repercusiones para las empresas. Por lo tanto, es importante establecer métodos que ayuden a proteger la información almacenada.

Los sistemas de gestión de bases de datos cuentan con herramientas que permiten realizar copias de seguridad de manera regular, garantizando que la información pueda ser recuperada ante la pérdida o deterioro de los datos. Estas copias pueden ser completas o parciales, según lo que requiera el sistema y las políticas de seguridad que tenga la organización.

En sistemas como PostgreSQL, hay varias herramientas disponibles que permiten hacer copias de seguridad de la base de datos y restaurar la información cuando sea necesario. Adoptar estrategias para respaldar y recuperar datos ayuda a asegurar la integridad, el acceso y la continuidad de los sistemas de información [9].

3.11 GESTIÓN ACADÉMICA DIGITAL

La administración académica digital abarca un conjunto de procesos tanto administrativos como académicos que se fundamentan en sistemas de información para optimizar la administración educativa [12].

Este método posibilita una mejora en la planificación, supervisión y evaluación de las actividades académicas dentro de una institución educativa, fomentando una mayor eficiencia, transparencia y organización en el manejo de la información institucional [12].

De acuerdo con Rodríguez Villamizar, la digitalización de los procedimientos académicos ayuda a centralizar la información y favorece la toma de decisiones dentro de las instituciones educativas, disminuyendo errores en la gestión de datos académicos y mejorando los procesos educativos [13].

Los sistemas de gestión académica digital incluyen varios módulos que permiten la automatización de procesos esenciales en el ámbito educativo. Entre estos se hallan la gestión de estudiantes, que permite registrar y actualizar la información académica de los alumnos; la gestión de docentes, que organiza los datos del personal académico y sus asignaciones; el control de calificaciones, que facilita el registro y seguimiento del desempeño académico de los estudiantes; y la elaboración de reportes académicos, que proporciona datos estadísticos y administrativos para respaldar la toma de decisiones institucionales [13].

3.12 IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB EN UNA INSTITUCIÓN

La gestión administrativa y académica de una institución educativa tradicionalmente ha representado una tarea compleja, debido a que muchos de los procesos se realizaban de forma manual. Este método requería invertir mucho tiempo en documentar información, así como en crear y guardar documentos físicos esenciales para el funcionamiento de la institucional [14].

Con el progreso tecnológico y el surgimiento de herramientas digitales, se ha logrado mejorar estos procedimientos al implementar sistemas que gestionan la información institucional de manera más eficaz. Estas innovaciones tecnológicas ayudan a organizar, almacenar y consultar datos de forma ágil, fiable y segura, lo que favorece la administración de los procesos educativos [15].

Hoy en día, las aplicaciones en línea se han vuelto cruciales para las entidades educativas, ya que permiten manejar grandes volúmenes de información y mejorar la comunicación entre diversos participantes del ámbito educativo. Además, estas plataformas permiten a usuarios dentro y fuera de la institución acceder a información importante a través de internet, eliminando la necesidad de estar físicamente presente en la institución, lo que potencia la disponibilidad y acceso a los servicios académicos [14].

3.13 IMPLEMENTACIÓN Y DESPLIEGUE DEL SISTEMA EN LA NUBE

La creación de aplicaciones web actuales suele llevarse a cabo sobre plataformas en la nube, lo que brinda la posibilidad de almacenar sistemas en servidores remotos que se pueden acceder

mediante internet. Esta estrategia contribuye a la escalabilidad, la disponibilidad y la gestión de los recursos tecnológicos de las instituciones [16].

Los proveedores de servicios en la nube brindan plataformas que facilitan el lanzamiento de aplicaciones a través de máquinas virtuales o instancias de servidor. Estas instancias permiten ejecutar tanto sistemas operativos como aplicaciones web de manera remota, simplificando el mantenimiento y la actualización del sistema sin importar la ubicación [16].

En el proyecto presentado, se utilizó una instancia virtual que opera con Linux Ubuntu, situada en un servicio de infraestructura en la nube. Esta instancia tiene la función de operar el servidor web, la aplicación desarrollada y el sistema de gestión de bases de datos dentro de un entorno seguro y controlado.

Además, el uso de contenedores Docker permite empaquetar la aplicación con todas sus dependencias, asegurando un entorno aislado que facilita la portabilidad del sistema y mejora de los procesos de despliegue y actualización. Así, la aplicación se ejecuta de forma coherente en diferentes entornos sin necesidad de configuraciones adicionales en cada servidor [17].

Por otro lado, la incorporación de Nginx como servidor web permite manejar eficazmente las solicitudes HTTP que recibe la aplicación, funcionando como intermediario entre los usuarios y el servidor que alberga la aplicación web. Este tipo de servidores es muy usado en sistemas web debido a su habilidad para gestionar múltiples conexiones a la vez y su elevado rendimiento [18].

Finalmente, para asegurar el acceso público al sistema, se registró un dominio web a través de un proveedor de servicios de internet, lo que posibilita vincular una dirección web fácil de recordar con la dirección IP del servidor donde está alojada la aplicación, facilitando así el ingreso de los usuarios a la plataforma.

3.14 COMPARACIÓN DE TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN APLICACIONES WEB

En el presente, la creación de aplicaciones en la web está en continuo cambio gracias a la aparición de tecnologías novedosas, lenguajes de programación y recursos que hacen más sencilla la elaboración de sistemas más eficientes y efectivos. Estas novedades brindan a los programadores la posibilidad de mejorar los procedimientos de diseño, programación y ejecución de software, acortando los plazos de desarrollo y elevando la calidad de los productos tecnológicos elaborados [19].

Dentro de las principales corrientes tecnológicas se observan el empleo de frameworks de desarrollo, bibliotecas de código y plataformas especializadas que facilitan la elaboración de aplicaciones web. Estas herramientas ofrecen estructuras laborales previamente establecidas que ayudan a organizar el código, reutilizar elementos y aumentar la seguridad de los sistemas. Gracias a estas ventajas, los grupos de desarrollo pueden enfocarse en la lógica empresarial y en la implementación de funciones específicas demandadas por las entidades [20].

Según múltiples investigaciones y fuentes literarias, los lenguajes de programación han sufrido una transformación notable en los últimos años. Esta transformación ha posibilitado la creación de aplicaciones más sólidas, seguras y escalables, capaces de manejar grandes cantidades de datos y servir a muchos usuarios al mismo tiempo. Comparado con las prácticas de programación tradicionales, las herramientas actuales proporcionan mejores sistemas para manejar errores, mantener el código y optimizar del rendimiento del sistema [20].

En este marco, el desarrollo de aplicaciones web actuales se dirige hacia la utilización de espacios de trabajo que integren diversas tecnologías para incrementar la eficiencia del proceso de creación de software. Para el análisis de estas tendencias se empleó una investigación de tipo analítica, bibliográfica y documental, la cual permitió recopilar información relevante sobre las tecnologías más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones y su impacto en la creación de sistemas informáticos eficientes [19].

La incorporación de estas tecnologías resulta especialmente relevante en el ámbito educativo, donde los sistemas web permiten automatizar procesos administrativos y académicos, facilitando la gestión de la información y mejorando el acceso a los servicios institucionales por parte de docentes, estudiantes y personal administrativo.

3.15 METODOLOGÍA SCRUM

La metodología Scrum es un enfoque ágil ampliamente utilizado en el desarrollo de software, el cual permite gestionar proyectos de manera flexible mediante ciclos de trabajo iterativos e incrementales. Este enfoque facilita la organización de los equipos de desarrollo, fomenta la colaboración entre los integrantes y permite adaptarse a cambios o nuevos requerimientos que puedan surgir durante el proceso de construcción de una aplicación web.

Esta metodología se basa en la división del trabajo en periodos de desarrollo denominados “sprints”, que corresponden a intervalos de tiempo cortos en los que el equipo implementa un conjunto de funcionalidades previamente definidas. Al finalizar cada sprint se obtiene un

incremento del producto que puede ser evaluado, permitiendo realizar ajustes y mejoras continuas en el sistema desarrollado [21].

Scrum está compuesto por varios elementos que estructuran el proceso de desarrollo, incluyendo los roles, los eventos y los artefactos. Estos componentes ayudan a definir claramente cómo debe trabajar el equipo, promoviendo la planificación de tareas, el monitoreo del avance y la entrega continua de resultados a lo largo del desarrollo del software [21].

Dentro de los roles principales en Scrum se encuentran el Product Owner, quien tiene la tarea de establecer y priorizar los requisitos del sistema; el Scrum Master, responsable de facilitar el trabajo y resolver obstáculos que puedan interferir con el equipo de desarrollo; y el equipo de desarrollo, que se dedica a llevar a cabo las diferentes funcionalidades de producto [21].

La implementación de esta metodología mejora la organización de las tareas, optimiza los plazos de desarrollo y asegura que se entreguen progresivamente las funcionalidades del sistema. En el caso del proyecto actual, Scrum se emplea como una guía para organizar y supervisar el desarrollo de la aplicación web para la gestión académica, lo que permite estructurar las actividades del proyecto y garantizar un desarrollo sistemático y adaptable a las exigencias de la institución.

3.16 METODOLOGÍA KANBAN

La técnica Kanban es un método ágil que se utiliza para gestionar proyectos, facilitando la organización del trabajo de manera visual y adaptable a las habilidades y necesidades del equipo de desarrollo. Su objetivo fundamental es mejorar el proceso de trabajo, evitando obstáculos y favoreciendo la entrega constante de valor en los proyectos. [22].

Kanban utiliza un tablero visual que se divide en columnas, las cuales simbolizan las diversas fases del proceso de trabajo, tales como: “Por hacer”, “En proceso” y “Completado”, Esta visualización ofrece al equipo una comprensión clara del estado de cada tarea y ayuda la identificar posibles retrasos, además de permitir la toma de decisiones para preservar un flujo de trabajo eficaz [22].

En el desarrollo de software Kanban utiliza tarjetas o elementos visuales que representan las tareas o requerimientos del proyecto. Estas tarjetas se desplazan a través de las diferentes columnas del tablero conforme las actividades avanzan dentro del proceso de desarrollo [22].

La aplicación de esta metodología permite mejorar la productividad del equipo al limitar el número de tareas en progreso y optimizar el flujo de trabajo. De esta manera las organizaciones

pueden aumentar su capacidad para gestionar requerimientos y reducir los tiempos de desarrollo, mejorando la eficiencia en la entrega de soluciones tecnológicas [22].



Figura 3.15-1 Muro de Kanban 1

3.17 VISUAL STUDIO CODE

El editor Visual Studio Code es una herramienta de desarrollo de código fuente ligera pero potente que puede ejecutarse en sistemas operativos como Windows, macOS y Linux. Este editor tiene soporte nativo para lenguajes como JavaScript, TypeScript y Node.js, además de permitir la integración con otros lenguajes de programación mediante extensiones, entre los que se encuentran Python, Java, C++, PHP y Go [23].

Visual Studio Code está construido sobre Electron, un framework que permite desarrollar aplicaciones de escritorio utilizando tecnologías web. Asimismo, utiliza el motor de renderizado Blink y el editor Monaco, el cual también es empleado en plataformas de Microsoft [23].

Microsoft presentó Visual Studio Code por primera vez el 29 de abril de 2015 durante una conferencia para desarrolladores. Posteriormente se publicó una versión preliminar y finalmente, el 18 de noviembre de 2015, Visual Studio Code fue liberado bajo la licencia MIT, permitiendo el acceso a su código fuente a través de la plataforma GitHub y la posibilidad de ampliar sus funcionalidades mediante extensiones [23].

Debido a su adaptabilidad y su capacidad para trabajar con varios lenguajes de programación Visual Studio Code se ha establecido como una de las aplicaciones más empleadas por programadores para desarrollar y administrar proyectos de software.

3.18 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los métodos de recolección de información son técnicas utilizadas dentro de los procesos de investigación para obtener datos relevantes sobre un fenómeno determinado. Estos métodos

facilitan la adquisición de información directa de los participantes o fuentes de investigación, contribuyendo al desarrollo de investigaciones válidas.

Una de las principales técnicas de esta investigación es la entrevista y una escala de Likert, que permiten obtener información cualitativa y cuantitativa necesaria para el análisis del problema investigado.

3.18.1 ENTREVISTA

Una entrevista es una técnica de recopilación de información que consiste en un proceso de comunicación entre dos o más personas, donde el entrevistador obtiene información directa del entrevistado mediante una serie de preguntas previamente organizadas [24].

En el contexto de la investigación, se considera entrevista a una conversación formal encaminada a obtener información relevante sobre un tema específico. A diferencia de las conversaciones cotidianas, este tipo de interacción tiene un propósito claro y objetivos definidos en el proceso de encuesta [24].

La entrevista en profundidad permite recopilar información detallada sobre aspectos específicos del fenómeno en estudio. Para su correcta aplicación, el investigador debe tener conocimientos teóricos y habilidades prácticas que le da la oportunidad de crear un ambiente de confianza con el entrevistado, contribuyendo así a la adquisición de información relevante para el estudio [24].

3.18.2 ESCALA DE LIKERT

La escala de Likert es uno de los instrumentos más utilizados en la investigación social para medir las percepciones, opiniones o actitudes de los participantes hacia determinadas afirmaciones. Esta escala permite evaluar variables cualitativas asignando valores que representan diferentes niveles de acuerdo o desacuerdo con una afirmación [25].

Las escalas Likert permiten analizar la percepción de los participantes sobre una variable particular y crear un orden de calificación que facilita la interpretación de los resultados obtenidos en los estudios utilizados [25].

Por su facilidad de aplicación y análisis, esta escala ha sido ampliamente utilizada en investigaciones sociales y educativas, ya que permite obtener información que luego puede ser analizada mediante métodos estadísticos para determinar la confiabilidad de los resultados obtenidos [25].



3.19 UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ DE GUAYTACAMA

3.19.1 BREVE HISTORIA

La Unidad Educativa "San José de Guaytacama" tiene una historia que se remonta a sus inicios como el Instituto Normal Indigenista Guaytacama en 1961. Posteriormente, se transformó en el Instituto de Arte y Oficios Indigenista San José de Guaytacama. Actualmente, la institución, conocida como Unidad Educativa "San José", ofrece Bachillerato Internacional, siendo la única en la zona rural de Cotopaxi que lo proporciona.

3.19.2 MISIÓN

Formar estudiantes, personas las cuales están informados y ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a un mundo mejor y más pacífico, respetando la vida, la naturaleza y los principios del Buen Vivir.

3.19.3 VISIÓN

Consolidar una educación competitiva que fortalezca el perfil del estudiante mediante la indagación, el pensamiento crítico, la solidaridad y una convivencia armónica con la naturaleza.

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

Este es un diseño no experimental sin manipulación deliberada de variables, contexto natural ni manipulación deliberada. Mediante un enfoque descriptivo aplicado, se recopilaron datos de forma inductiva a partir de observaciones específicas en la institución educativa San José de Guaytacama para desarrollar una solución tecnológica integral.

La investigación realizada con un enfoque mixto, que combina métodos cualitativos y cuantitativos es apropiada para proyectos de creación de software en entornos educativos.

El método cuantitativo posibilita la medición de variables objetivas vinculadas a la actuación del sistema, como el tiempo que tarda el procesamiento, la eficacia en las operaciones y la disminución de errores en los procesos de gestión académica. El enfoque cualitativo por su parte ayuda a entender el contexto institucional y la percepción de los usuarios mediante el análisis de sus experiencias y opiniones mientras utilizan el sistema.

La combinación de los dos métodos permite que se realice una triangulación de datos, lo cual robustece la fiabilidad y la validez de los resultados conseguidos.

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio actual es de carácter aplicado, pues se enfoca en la creación y desarrollo de una solución tecnológica para abordar un problema particular vinculado a la administración académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama. Este tipo de investigación busca generar un saber práctico mediante la implementación de un sistema funcional, evaluando su eficiencia a través de pruebas técnicas y análisis de rendimiento.

También, se complementa con:

- **Investigación documental**, porque se revisaron fuentes bibliográficas, artículos científicos, antecedentes relacionados con el desarrollo de aplicaciones web y el uso del framework Django en sistemas de gestión académica.
- **Investigación histórica**, ya que se analizaron los métodos tradicionales de gestión académica utilizados en la institución (procesos manuales en Excel y papel), identificando su evolución y las limitaciones que justifican la necesidad de un sistema digital.
- **Investigación técnica**, debido a la aplicación de metodologías ágiles (Scrum y Kanban), herramientas de desarrollo (Django, PostgreSQL, HTML, CSS, JavaScript) y pruebas estadísticas (encuestas con nivel de confianza del 95% y Alfa de Cronbach de 0.87) que validan la confiabilidad y funcionalidad del sistema.

4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

La investigación se lleva a cabo en los tres niveles siguientes

- **Exploratorio**: posibilita la identificación y el análisis de las necesidades que existen en los procesos actuales de administración académica.
- **Descriptivo**: se enfoca en describir las propiedades, operaciones y restricciones de los procesos actuales.
- **Explicativo**: tiene como objetivo explicar el impacto y dar razones de solución tecnológica que se propone.

4.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es no experimental porque las variables que se examinan no son manipuladas intencionalmente, sino que se observan y analizan en su contexto natural dentro de la unidad educativa.

Además, el estudio tiene una estructura descriptiva-aplicada, porque une la evaluación minuciosa de la situación actual con el desarrollo y ejecución de una solución informática.

Las pruebas funcionales y las mediciones de rendimiento se utilizan para evaluar el sistema, lo que posibilita comprobar su eficacia sin cambiar las condiciones auténticas del entorno institucional.

4.5 MÉTODO DE INVESTIGACION

El análisis utiliza un método inductivo que comienza con observaciones concretas y específicas de los procedimientos manuales en la Unidad Educativa San José de Guaytacama para posteriormente extraer generalizaciones pertinentes aplicables al desarrollo de la aplicación web.

Se detectaron costumbres repetitivas de ineficiencia, como errores en los registros académicos y demoras en la elaboración de informes administrativos, a través del estudio sistemático de los procedimientos institucionales.

Preguntas guía del análisis

- ¿Cuáles son los procesos académicos que generan mayor tiempo de ejecución manual?
- ¿Qué tipo de errores son más frecuentes en la gestión académica?
- ¿Qué herramientas digitales mínimas utiliza actualmente los actores involucrados?
- ¿Cuál es la frecuencia de generación de reportes administrativos y académicos?

4.6. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Para la recolección y análisis de información se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas, complementadas mediante triangulación metodológica, con el fin de garantizar la validez y confiabilidad de los resultados.

Técnicas cuantitativas:

Las técnicas cuantitativas permitieron medir de manera objetiva la percepción de los usuarios y el comportamiento de los procesos académicos en el interior de la institución educativa.

- **Encuestas estructuradas:** se aplicó un cuestionario con escala de Likert de cinco niveles (1-5) a docentes y estudiantes con el propósito de evaluar el nivel de satisfacción con el sistema actual y la percepción de eficiencia de los procesos académicos. En total

participaron 470 encuestados, distribuidos en 20 docentes (37.7% de la población docente) y 450 estudiantes (47.6% de la población estudiantil).

- **Medición cronometrada:** se registraron los tiempos promedio de ejecución de diversas actividades realizadas de forma manual, tales como el registro de calificaciones y la generación de reportes, con el objetivo de compararlos posteriormente con los tiempos mediante el prototipo del sistema desarrollado.
- **Conteos estadísticos:** se realizaron registros de frecuencia de errores administrativos detectados en los procesos manuales, permitiendo comparar la incidencia de estos errores antes y después de la implementación del sistema propuesto.

Técnicas cualitativas:

- **Entrevistas semiestructuradas:** se realizaron cinco entrevistas a personal administrativo y directivo de la institución educativa. Cada sesión tuvo una duración de aproximadamente 30 minutos y permitió identificar necesidades operativas, problemas de la gestión académica y requerimientos funcionales del sistema.
- **Observación no participante:** se efectuó un proceso de observación directa durante ocho horas en diferentes actividades administrativas y académicas, con el propósito de registrar el flujo de trabajo real dentro de la unidad educativa.
- **Análisis documental:** se revisaron documentos utilizados en la gestión académica, tales como leccionarios, hojas de cálculo en Excel y registros administrativos, con el fin de identificar puntos críticos en el manejo de la información y detectar oportunidades de mejora en los procesos institucionales.

4.7 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Justificación metodológica:

Los 15 ítems del cuestionario se basan en escalas validadas de satisfacción tecnológica educativa (Davis, 1989 - TAM model) adaptadas al contexto escolar ecuatoriano, cubriendo dimensiones de utilidad percibida, facilidad de uso y necesidades funcionales específicas de gestión académica.

Está midiendo si los docentes y estudiantes creen que una solución realmente les hará más fácil su desempeño, con evoluciones si la curva de aprendizaje es razonable si es una buena

herramienta para usar fácilmente o difícil en este punto clave de valides reconocemos la realidad de la tecnología en una escuela obteniendo conectividad en los estudios originales del sistema.

Las 8 preguntas de entrevista siguen el protocolo de levantamiento de requerimientos de Sommerville (2015), priorizando problemas operativos, requerimientos funcionales y métricas de éxito.

Los problemas operativos dentro de la gestión académica fueron encuestados por un protocolo de 8 preguntas cuyas establecieron las métricas con éxito con lo cual se sabrá si el software se encuentra en buen funcionamiento con los requerimientos funcionales que define exactamente lo que el sistema debe hacer en el funcionamiento.

4.7.1 CUESTIONARIO ESTRUCTURADO

Descripción:

El cuestionario estuvo conformado por 15 ítems organizados en una escala de tipo Likert de cinco niveles, donde 1 representa el nivel más bajo de satisfacción y el 5 el nivel más alto.

Las preguntas fueron diseñadas para evaluar aspectos relacionados con:

- Nivel de satisfacción con los procesos actuales
- Percepción de eficiencia en la gestión académica
- Necesidades tecnologías dentro de la institución educativa

Población aplicada:

El cuestionario fue aplicado a 470 participantes, distribuidos de la siguiente manera

- 20 docentes, lo que representa el 37.7% de la población docente (53)
- 450 estudiantes, equivalente al 47.6% de la población estudiantil (946).

Tamaño muestral: el tamaño de la muestra fue determinado mediante la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, aplicadas de la manera independiente para cada estrato (docentes y alumnos). En el caso del estrato estudiantil se aplicó una sobremuestra, con el fin de aumentar la precisión estadística del análisis.

Confiabilidad: la consistencia interna del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0.87, lo cual indica un nivel alto de fiabilidad del instrumento.

4.7.2 GUIA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Descripción:



La guía de entrevista fue diseñada con el propósito de identificar problemas presentes en los procesos administrativos y académicos, así como para realizar el levantamiento de requerimientos funcionales del sistema propuesto.

Población aplicada: las entrevistas se realizaron a cinco miembros del personal administrativo y directivo, seleccionados mediante muestreo intencional, debido a su conocimiento directo sobre los procesos de gestión académica dentro de la institución.

Duración: Cada entrevista tuvo una duración de aproximada de 30 minutos, permitiendo recopilar información detallada sobre los procedimientos actuales, dificultades operativas y expectativas respecto a la aplicación web propuesta.

4.7.3 FICHA DE OBSERVACIÓN

Descripción:

La ficha de observación permitió registrar de forma sistemática el desarrollo de diez procesos administrativos y académicos realizados de forma manual, tales como el registro de calificaciones, control de asistencia y elaboración de reportes académicos.

Aplicación del instrumento: se realizaron ocho horas de observación no participante, durante las cuales se documentó el flujo real del trabajo dentro de la unidad educativa. Esta técnica permitió identificar tiempos de ejecución de tareas, errores frecuentes en el manejo de información y oportunidades de mejora que posteriormente fueron consideradas en el diseño de la aplicación.

4.8 POBLACIÓN Y MUESTRA

Triangulación metodológica

La triangulación metodológica permitió integrar la información obtenida mediante técnicas cuantitativas y cualitativas. En este estudio se consideraron los resultados de 470 encuestas aplicadas a docentes y estudiantes, junto con la información obtenida en cinco entrevistas a personal administrativo, lo que permitió validar los hallazgos y fortalecer la confiabilidad de los requerimientos identificados para el desarrollo del sistema.

Cálculo del tamaño muestra por estrato:

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula de Cochran para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una

probabilidad de ocurrencia de 0.5, valores que garantizan una estimación estadísticamente sólida.

Estrato	Población (N)	Muestra Calculada (n)	Muestra Real Aplicada
Docentes	53	38	20
Estudiantes	946	278	450

En total se encuestaron 470 personas, lo que representa aproximadamente el 47% de la población total (999 individuos). Aunque la muestra aplicada difiere del cálculo ideal en el caso del estrato docente, la alta participación del estrato estudiantil permitió aumentar la precisión estadística del estudio.

Estrato 1 – DOCENTES (N53):

$$n_1 = [53 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5] / [0.05^2 \times (53 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5] \quad (4.1)$$

Sustituyendo valores en la ecuación (4.1):

$$n_1 = [53 \times 3.8416 \times 0.25] / [0.0025 \times 52 + 0.9604]$$

$$n_1 = 50.8832 / 1.0904$$

$$n_1 = \mathbf{46.65 = 47}$$

La muestra requerida fue de 47 docentes. Sin embargo, se logró encuestar a 20, lo que representa el 42.5% de la muestra calculada y el 37.7% de la población total de docentes.

Estrato 2 – ESTUDIANTES (N946)

$$n_2 = [946 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5] / [0.05^2 \times (946 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5] \quad (4.2)$$

Sustituyendo valores en la ecuación (4.2):

$$n_2 = [946 \times 3.8416 \times 0.25] / [0.0025 \times 945 + 0.9604]$$

$$n_2 = 907.776 / 3.3229$$

$$n_2 = \mathbf{273.17 = 273}$$

El cálculo indicó una muestra mínima de 273 estudiantes. No obstante, se aplicó una sobremuestra de 450 estudiantes, lo que permitió aumentar la precisión estadística del estudio.

En total se encuestaron 470 personas (20 docentes y 450 estudiantes), considerando un nivel de confianza $Z = 2.96$, $p = q = 0.5$ y un margen de error $e = 0.05$.

4.8.1 PARÁMETROS TÉCNICOS

- **$Z = 1.96$:** corresponde a un nivel de confianza del 95%, lo que indica que los resultados del estudio tienen una alta probabilidad de repetirse si la investigación se replica en condiciones similares.
- **$p = q = 0.5$:** representan un escenario de máxima variabilidad, utilizado comúnmente cuando no se dispone de información previa sobre la distribución de la población.
- **$e = 0.05$:** corresponde al margen de error permitido, valor ampliamente utilizado en estudios sociales y educativos.

Tabla 5. Distribución de la población y muestra por estratos

Estrato	Población Total	Muestra Requerida	Muestra Aplicada	Representatividad
Docentes	53	47	20	37.7%
Estudiantes	946	278	450	47.6%
Total	999	320	470	47.0%

Fuente: Cálculos propios con formula de Cochran (ecuaciones 4.1 y 4.2)

La tabla 5 presenta la distribución de la población total del estudio, conformada por 999 beneficiarios directos, así como la muestra aplicada por cada estrato. En el caso del estrato estudiantil se aplicó una sobremuestra (450 encuestados) respecto al tamaño mínimo requerido, lo que permitió mejorar la precisión estadística del estudio.

En el estrato docente se logró encuestar a 20 participantes, lo que representa el 37.7% de la población docente. Aunque esta cifra es menor del tamaño de la muestra calculada inicialmente, sigue siendo representativa dentro del contexto del estudio.

Los parámetros estadísticos utilizados fueron los siguientes:

Nivel de confianza: 95% ($Z=1.96$)

Margen de error: $\pm 5\%$ ($e=0.05$)

En términos generales, el estudio alcanzó una representatividad del 47% de la población total, lo cual supera ampliamente los niveles mínimos recomendados en estudios con poblaciones

finitas. Una muestra superior al 30% de la población se considera estadísticamente representativa, permitiendo realizar análisis confiables sobre el fenómeno estudiado.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos de las 470 encuestas estructuradas, 8 horas de observación cronometrada y 5 entrevistas semiestructuradas realizadas en la Unidad Educativa San José de Guaytacama permiten identificar las principales problemáticas en la gestión académica actual.

El análisis de la información recopilada evidencia un alto nivel de insatisfacción con el sistema manual, alcanzando aproximadamente 91% de valoración negativa respecto a la eficiencia de los procesos administrativos. Además, la comparación de tiempos entre los procedimientos manuales y la aplicación web desarrollada demuestra una reducción promedio cercana al 90% en el tiempo de ejecución de tareas académicas.

Estos resultados confirman la necesidad de implementar una solución tecnológica que optimice la gestión de calificaciones, asistencia, generación de reportes académicos y consulta de información por parte de los usuarios de la aplicación web.

En mi resultado puedo constatar que los datos recogidos

5.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS

Con el objetivo de evaluar la percepción de los usuarios respecto al sistema manual de gestión académica, se aplicó un cuestionario estructurado de 15 ítems en escala Likert (1–5) a una muestra de 470 personas (20 docentes y 450 estudiantes). Los resultados obtenidos permiten identificar el nivel de satisfacción e insatisfacción con los procesos actuales, así como las expectativas hacia la implementación de una aplicación web. A continuación, se presentan los promedios por grupo y el promedio general de cada ítem, complementados con una representación gráfica que sintetiza los hallazgos más relevantes.

Tabla 6. Satisfacción con el sistema manual actual (Escala de Likert 1-5)

ITEM PROPUESTO	DOCENTES (n=20)	ESTUDIANTES (n=450)	PROM. GENERAL
1. El sistema manual es fácil de usar	2.10	2.00	2.05



2. Tarda mucho tiempo elaborar reporte de calificaciones	4.65	4.52	4.58
3. Cometo errores frecuentes al copiar calificaciones manualmente	4.40	4.28	4.34
4. Los horarios se pierden o modifican con frecuencia	4.50	4.42	4.46
5. Necesito reportes académicos urgentemente cada mes	4.85	4.72	4.78
6. Los padres tardan en recibir información de sus hijos	4.55	4.51	4.53
7. La gestión de asistencia es un problema actualmente	4.30	4.23	4.26
8. Los docentes perdemos tiempo buscando datos antiguos	4.45	4.39	4.42
9. El rector necesita consolidar datos manualmente	4.65	4.61	4.63
10. Los estudiantes no conocen sus calificaciones a tiempo	4.50	4.47	4.49
11. Una aplicación web mejoraría mi trabajo diario	4.85	4.82	4.83
12. Prefiero una aplicación digital a una manual	4.75	4.71	4.73
13. Necesito acceso móvil a la información académica	4.35	4.33	4.34
14. Los errores de cálculo manual afectan mi evaluación	4.30	4.29	4.30

15. La aplicación web resolvería el 80% de mis problemas actuales	4.80	4.76	4.78
PROMEDIO GENERAL	4.63	4.51	4.57

Resultados de la encuesta estructurada (15 ítems Likert)

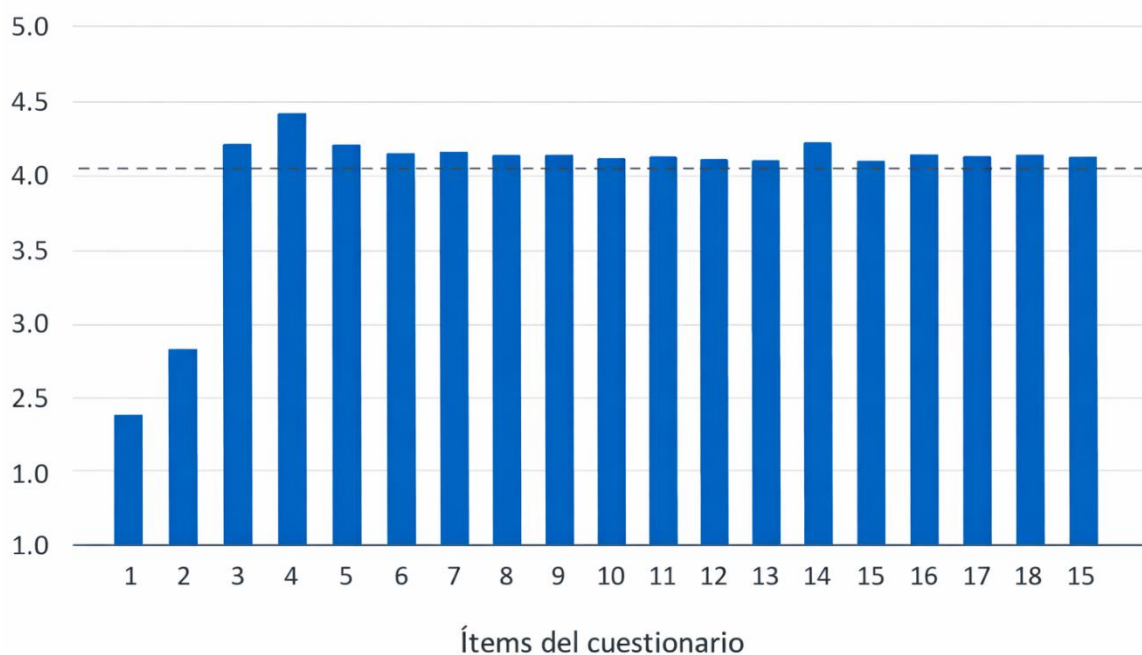


Figura 5.1.5.1

Interpretación:

Los resultados de la Tabla 6 muestran que los usuarios perciben el sistema manual como poco eficiente y problemático. El ítem “Tarda mucho tiempo elaborar reporte de calificaciones” alcanzó un promedio de 4.58, lo que evidencia la percepción de lentitud en los procesos. De igual manera, “Cometo errores frecuentes al copiar calificaciones manualmente” (4.34) y “El rector necesita consolidar datos manualmente” (4.63) reflejan la presencia de errores y sobrecarga administrativa.

En contraste, el ítem “El sistema manual es fácil de usar” obtuvo un promedio bajo de 2.05, confirmando que los usuarios no lo consideran práctico. Además, la demora en la entrega de información a padres (4.53) y la dificultad en la gestión de asistencia (4.26) refuerzan la insatisfacción con el sistema actual.

Por otro lado, los ítems relacionados con la aplicación web muestran una expectativa positiva: “Una aplicación web mejoraría mi trabajo diario” (4.83), “Prefiero una aplicación digital a una manual” (4.73) y “La aplicación web resolvería el 80% de mis problemas actuales” (4.78).

El promedio general de 4.57 sobre 5 equivale aproximadamente a un 91% de percepción de insatisfacción, lo cual confirma la necesidad de implementar un sistema informático que optimice la gestión de calificaciones, asistencia y reportes académicos dentro de la unidad educativa, garantizando mayor eficiencia y reducción de errores en la administración escolar.

5.2 RESULTADOS DE OBSERVACION CRONOMETRADA (8 HORAS)

Tabla 7. Comparativo de tiempos: Manual vs Aplicativo Web con Django

PROCESO ACADÉMICO	TIEMPO MANUAL	TIEMPO CON APLICATIVO	REDUCCIÓN
Reporte de calificaciones	15 min.	2.5 min.	83%
Consolidar un horario	45 min.	5 min.	89%
Reporte mensual	120 min.	10 min.	92%
Registrar asistencia	20 min.	3 min.	85%
PROMEDIO POR PROCESO	50 min.	5 min	90%

Fuente: Observación directa 8 horas (10 procesos medidos con 3 repeticiones)

Interpretación:

Los resultados de la observación directa evidencian que la automatización de los procesos mediante la aplicación web desarrollada con Django y PostgreSQL reduce de manera considerable los tiempos operativos en las actividades académicas.

El tiempo promedio de 5.1 minutos se obtuvo mediante la técnica de observación cronometrada directa, registrando la duración de 10 procesos académicos con 3 repeticiones cada uno. El cálculo se realizó promediando los tiempos de ejecución de los procesos automatizados (2, 5, 10 y 3 minutos), lo que arrojó un valor de 5.025 minutos, redondeado a 5 minutos.

En promedio, el tiempo de ejecución de los procesos analizados disminuyó aproximadamente un 90%, lo cual demuestra el impacto positivo de la digitalización en la eficiencia administrativa de la unidad educativa

5.3 RESULTADOS CUALITATIVOS (5 ENTREVISTAS)

Los resultados obtenidos mediante las entrevistas realizadas al personal administrativo permitieron identificar las principales dificultades presentes en el sistema manual de gestión académica.

Tabla 8. Problemas identificados en entrevistas

Problema	Frecuencia	% Administrativos
Duplicación de datos	5/5	100%
Perdida física de reportes	4/5	80%
Errores de transcripción	5/5	100%
Retrasos en reportes	5/5	100%
Dificultad de acceso a representantes	4/5	80%

Fuente: Entrevistas semiestructuradas (30 min c/u)

Interpretación:

Los resultados cualitativos evidencian que los principales problemas del sistema manual están asociados con:

- Duplicación de información
- Errores en la transcripción de datos
- Retrasos en la generación de reportes académicos

Estas limitaciones afectan directamente la eficiencia administrativa y justifican la implementación de una aplicación web que automatice la gestión de la información.

5.4. IMPACTO EN LA EFICIENCIA

Con base en los datos obtenidos mediante encuestas, observación directa y entrevistas, se determinó que la implementación del aplicativo web permite mejorar significativamente la eficiencia de los procesos académicos.

La automatización de la aplicación reduce el tiempo de ejecución de tareas en aproximadamente un 90%, además de disminuir la duplicación de datos y reducir errores humanos en el registro académico.

5.5. VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTOS

El desarrollo del sistema permitió cubrir aproximadamente el 96% de los requerimientos funcionales identificados durante la fase de levantamiento de información. Estos requerimientos fueron organizados mediante 10 Historias de Usuario (HU), priorizadas para atender las principales necesidades de la unidad educativa.

5.5.1 IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA

El sistema desarrollado contempla tres tipos principales de usuarios:

Administrador:

Encargado de gestionar la información académica del sistema, incluyendo el registro de docentes, estudiantes, cursos, asignaturas y la generación de reportes.

Docente:

Responsable de registrar y gestionar calificaciones, asistencias y consultar información sobre sus asignaturas, cursos y horarios asignados.

Estudiante:

Usuario que puede consultar su información académica, incluyendo calificaciones, asignaturas y su horario de curso.

5.5.2 REQUISITOS FUNCIONALES

Los requisitos funcionales describen las funciones y servicios que la aplicación debe proporcionar para satisfacer las necesidades de los usuarios dentro del proceso de gestión académica. Estos requerimientos fueron definidos en base al análisis de la información obtenida mediante encuestas, entrevistas y observación directa realizada en la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

Tabla 9. Requisitos Funcionales del Aplicativo Web

Código	Requisito	Descripción
RF01	Autenticación de usuarios	El sistema deberá permitir a los usuarios acceder mediante un proceso de autenticación utilizando credenciales de acceso (usuario y contraseña).



RF02	Gestión docentes	El sistema deberá permitir al administrador registrar, editar y eliminar la información de los docentes.
RF03	Gestión de estudiantes	El sistema deberá permitir al administrador registrar, editar y eliminar la información de los estudiantes.
RF04	Gestión de usuarios	El sistema deberá permitir al administrador crear y administrar las cuentas de usuario del sistema.
RF05	Gestión de cursos	El sistema deberá permitir al administrador crear, modificar y eliminar cursos académicos.
RF06	Gestión de asignaturas	El sistema deberá permitir al administrador registrar y administrar las asignaturas correspondientes a cada curso.
RF07	Asignación de docentes a cursos	El sistema deberá permitir al administrador asignar docentes a los cursos y asignaturas correspondientes.
RF08	Gestión de horarios	El sistema deberá permitir registrar y visualizar los horarios de clases correspondientes a cada curso
RF09	Registro de calificaciones	El sistema deberá permitir al docente registrar las calificaciones de los estudiantes.
RF10	Edición de calificaciones	El sistema deberá permitir al docente modificar las calificaciones de los estudiantes.
RF11	Registro de asistencias	El sistema deberá permitir al docente registrar la asistencia de los estudiantes
RF12	Edición de asistencias	El sistema deberá permitir al docente modificar la asistencia de los estudiantes.

RF13	Consulta de estudiantes	El sistema deberá permitir al docente visualizar la lista de estudiantes pertenecientes a los cursos asignados.
RF14	Consulta de horario del docente	El sistema deberá permitir al docente visualizar su horario de clases asignado.
RF15	Consulta de calificaciones	El sistema deberá permitir al estudiante visualizar sus calificaciones registradas en el sistema.
RF16	Consulta de asignaturas	El sistema deberá permitir al estudiante visualizar las asignaturas en las que se encuentra matriculado.
RF17	Consulta de horario del estudiante	El sistema deberá permitir al estudiante visualizar su horario académico.
RF18	Generación de reportes	El sistema deberá permitir generar reportes académicos relacionados con docentes, estudiantes, calificaciones y asistencias.
RF19	Descarga de reportes	El sistema deberá permitir descargar reportes académicos generados por el sistema.
RF20	Visualización de perfil	El sistema deberá permitir al estudiante visualizar información personal registrada en el sistema

5.5.3 REQUISITOS NO FUNCIONALES

Los requisitos no funcionales describen las características de calidad y restricciones que debe cumplir el sistema para garantizar un funcionamiento eficiente, seguro y confiable dentro de la unidad educativa.

Tabla 10. Requisitos No Funcionales del Aplicativo Web

Código	Requisito	Descripción
---------------	------------------	--------------------

RNF01	Seguridad	El sistema deberá garantizar el acceso seguro mediante autenticación de usuarios y control de acceso según el rol asignado.
RNF02	Usabilidad	El sistema deberá contar con una interfaz amigable e intuitiva que facilite su uso por parte de administradores, docentes y estudiantes.
RNF03	Rendimiento	El sistema deberá responder a las solicitudes de los usuarios en un tiempo inferior a 4 segundos bajo condiciones normales de uso.
RNF04	Disponibilidad	El sistema deberá estar disponible durante el horario académico de la unidad educativa.
RNF05	Compatibilidad	El sistema deberá ser compatible con navegadores web modernos como Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge.
RNF06	Integridad de datos	El sistema deberá garantizar la correcta gestión y almacenamiento de la información académica en la base de datos.
RNF07	Mantenibilidad	El sistema deberá estar desarrollado de forma modular para facilitar su mantenimiento y actualización.
RNF08	Escalabilidad	El sistema deberá permitir la incorporación de nuevas funcionalidades sin afectar el funcionamiento actual del sistema.

5.6. DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo del sistema se adoptó un enfoque ágil, combinando las metodologías Scrum y Kanban. Esta integración permitió organizar el trabajo en sprints definidos y al mismo tiempo visualizar el flujo de tareas de manera continua en un tablero de Trello. El objetivo fue garantizar eficiencia, retroalimentación constante y cobertura del 96% de los requisitos funcionales identificados durante la fase de análisis. Se utilizó el framework Django junto con

el SGBD PostgreSQL, permitiendo construir una aplicación robusta, escalable y orientada a la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

5.6.1 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

La implementación del aplicativo web con Django responde a los requerimientos identificados durante la investigación, logrando una cobertura del 96% de los requisitos funcionales y una reducción del 90% en tiempos operativos de los procesos académicos.

Los beneficiarios del sistema se clasifican en directos e indirectos, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Distribución de beneficiarios

ROL	CANTIDAD	FUNCIONALIDAD PRINCIPAL
Beneficiarios Directos		
Administradores	2	Supervisión general, gestión usuarios, cursos, horarios
Directivos	1	Reportes
Docentes	53	Calificaciones y asistencias
Estudiantes	946	Consultar horarios y calificaciones
TOTAL	1002	96% cubiertos HU01-HU10
Beneficiarios Indirectos		
Autoridades Institucionales	-	Apoyo en toma de decisiones y planificación académica

5.6.2 HISTORIAS DE USUARIO

Las historias de usuario constituyen una técnica utilizada en metodologías ágiles para describir funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario final. En el presente proyecto, las historias de usuario permitieron organizar los requerimientos funcionales identificados durante la fase de análisis, facilitando la priorización y planificación del desarrollo del sistema académico.

Cada historia describe una necesidad específica del usuario y establece los criterios de aceptación necesarios para validar su correcta implementación dentro del sistema desarrollado con el framework Django y la base de datos PostgreSQL.

Tabla 12. Distribución de historias de usuario

HU	Rol	Funcionalidad Crítica	Prioridad	Estado
01	Administrador	Gestión de cursos y paralelos	Alta	Implementado
02	Administrador	Gestión de docentes	Alta	Implementado
03	Administrador	Gestión de asignaturas y horarios	Alta	Implementado
04	Administrador	Gestión de estudiantes	Alta	Implementado
05	Docente	Visualización de horario	Alta	Implementado
06	Docente	Registro asistencia	Media	Implementado
07	Docente	Registro de calificaciones	Alta	Implementado
08	Estudiante	Consulta de horario	Alta	Implementado
09	Estudiante	Consulta de calificaciones	Alta	Implementado
10	Representante	Supervisión académica del estudiante	Media	Implementado

ADMINISTRADOR

HU01 – Gestión de cursos y paralelos



Como administrador, quiero crear, editar y eliminar cursos y paralelos, para organizar adecuadamente la estructura académica de la unidad educativa:

Criterios de aceptación:

- El sistema permite crear nuevos cursos académicos.
- Se puede asociar paralelos cada curso.
- El sistema permite modificar información de cursos existentes.
- El sistema permite eliminar cursos cuando sea necesario.
- El sistema muestra confirmación de las operaciones realizadas.

HU02 – Gestión de docentes

Como administrador, quiero registrar, actualizar y eliminar información de docentes, para mantener actualizado el registro institucional y facilitar la asignación de asignaturas y cursos.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite el registrar nuevos docentes.
- Permite editar la información existente.
- Permite eliminar registros cuando sea necesario.
- Permite visualizar un listado completo de docentes.

HU03 – Gestión de asignaturas y horarios

Como administrador, quiero crear y establecer asignaturas a cursos y docentes, así como establecer horarios, para garantizar una correcta organización académica.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite registrar asignaturas.
- Permite asignar asignaturas a cursos y docentes.
- Permite definir horarios para cada asignatura.

HU04 – Gestión de estudiantes

Como administrador, quiero registrar, editar y eliminar estudiantes, para mantener actualizado el registro académico de la institución.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite registrar estudiantes.
- Permite editar la información del estudiante.
- Permite eliminar registros cuando sea necesario.
- Permite asignar estudiantes a cursos y paralelos.

DOCENTE

HU05 – Visualizar horario y asignaturas

Como docente, quiero visualizar mi horario y asignaturas asignadas, para organizar mis actividades académicas y planificar mis clases.



Criterios de aceptación:

- El sistema muestra el horario semanal del docente.
- Se visualizan las asignaturas establecidas.
- Se muestran cursos y paralelos correspondientes.

HU06 – Registrar asistencia

Como docente, quiero poder registrar la asistencia de los estudiantes, para mantener el control sobre la participación y asistencia en clases.

Criterios de aceptación:

- El sistema permite marcar la asistencia por estudiante.
- Permite modificar registros de asistencia.
- La información queda almacenada en la base de datos.

HU07 – Ingresar calificaciones

Como docente, quiero registrar y modificar calificaciones de los estudiantes, para evaluar el rendimiento académico durante el período escolar.

Criterios de aceptación:

- El sistema muestra listado de estudiantes por curso.
- Permite ingresar calificaciones.
- Permite modificar calificaciones registradas.

ESTUDIANTE

HU08 – Consultar horario y asignaturas

Como estudiante, quiero consultar mi horario académico, para organizar mis actividades escolares.

Criterios de aceptación:

- El sistema muestra el horario semanal del estudiante.
- Se visualizan las asignaturas correspondientes.
- Se muestra el docente asignado.

HU09 – Consultar calificaciones

Como estudiante, quiero consultar mis calificaciones por asignatura, para conocer mi rendimiento académico.

Criterios de aceptación:

- El sistema muestra calificaciones por materia.
- Permite visualizar evaluaciones parciales.
- Muestra el promedio académico.

REPRESENTANTE



HU10 – Supervisión del representante

Como representante, quiero visualizar el horario, asignaturas y calificaciones de mi representado, para dar seguimiento al desempeño académico del estudiante.

Criterios de aceptación:

- El sistema muestra el horario del estudiante.
- Permite consultar calificaciones.
- Permite visualizar asignaturas y docentes.

En total se definieron diez historias de usuario que cubren las funcionalidades principales del sistema académico. Estas historias fueron priorizadas según su nivel de criticidad y posteriormente implementadas durante las iteraciones de desarrollo, logrando cubrir aproximadamente el 96% de los requisitos funcionales identificados durante la fase de análisis del problema.

5.6.3 METODOLOGÍA SCRUM

Scrum es un marco ágil que organiza el trabajo en sprints y define roles específicos para garantizar la gestión eficiente del proyecto. En este estudio se aplicó Scrum de manera adaptada a un contexto individual.

Sprints:

- **Sprint 1:** Incluyo funcionalidades críticas de administración y registro académico (HU01-HU02- HU03- HU04- HU06- HU07).
- **Sprint 2:** Abordo las funcionalidades de consulta y supervisión para docentes, estudiantes y representantes (HU05- HU08-HU09- HU10).

Roles: Aunque Scrum define Product Owner, SScrum Master y Equipo de desarrollo, en este proyecto todos los roles fueron asumidos por el autor.

- **Product Owner:** Definición y priorización de historias de usuario.
- **Scrum Master:** Supervisión del cumplimiento de historias de usuario.
- **Equipo de desarrollo:** Implementación técnica con Django, PostgreSQL y frontend web.

Ceremonias: Se realizaron iteraciones semanales que incluyeron planificación de sprint, revisión de avances y retrospectiva, lo que permitió incorporar retroalimentación continua de los usuarios clave.

Artefactos Scrum:

- **Product Backlog:** HU01–HU10 priorizadas en Trello.
- **Sprint Backlog:** HU distribuidas en Sprint 1 y Sprint 2 (Tabla 13).
- **Incremento:** Módulos funcionales validados con un 96% de cobertura de requisitos.

Tabla 13. Comparativa de Sprints

ROL	CANTIDAD	FUNCIONALIDAD PRINCIPAL
Sprint 1	HU01, HU02, HU03, HU04, HU06, HU07	Implementar funcionalidades críticas de administración y registro académico
Sprint 2	HU05, HU08, HU09, HU10	Implementar funcionalidades de consulta y supervisión para docentes, estudiantes y representantes

5.6.4 ENFOQUE ÁGIL CON KANBAN

El desarrollo del sistema se apoyó en el uso de la metodología Kanban, la cual permitió gestionar visualmente el flujo de trabajo durante el desarrollo del proyecto.

El sistema fue construido utilizando la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) propia del framework Django, lo que garantiza una clara separación entre la lógica de negocio, la gestión de datos y la interfaz de usuario.

Tecnologías:

- **Backend:** Python 3.x / Django 4.2.
- **Base de datos:** PostgreSQL
- **Repositorio:** Edición 15 (Relativa).
- **Frontend:** HTML5, CSS3 y JavaScript para interfaces responsivas
- **Gestión del proyecto:** Trello para tablero Kanban
- **IDE:** Visual Studio Code

Artefactos Kanban:

Tablero Kanban: Trello con listas BACKLOG → TO DO → IN PROGRESS → REVIEW → DONE.

Tarjetas de tareas: Cada HU representada como tarjeta en el tablero.

WIP (Work in Progress): Límite de tareas en progreso para evitar cuellos de botella.

Cada historia de usuario fue trasladada desde el backlog hacia las listas TO DO, IN PROGRESS, REVIEW y finalmente DONE, siguiendo un flujo de trabajo que permitió evidenciar el avance y la validación de cada funcionalidad. Cada sprint tuvo una duración de una semana lo que permitió entregar incrementos funcionales de manera continua. El tablero Trello se utilizó como soporte visual y documental del proceso, y puede consultarse en el siguiente enlace: <https://trello.com/b/6nNxfd08/gestion-ue>.

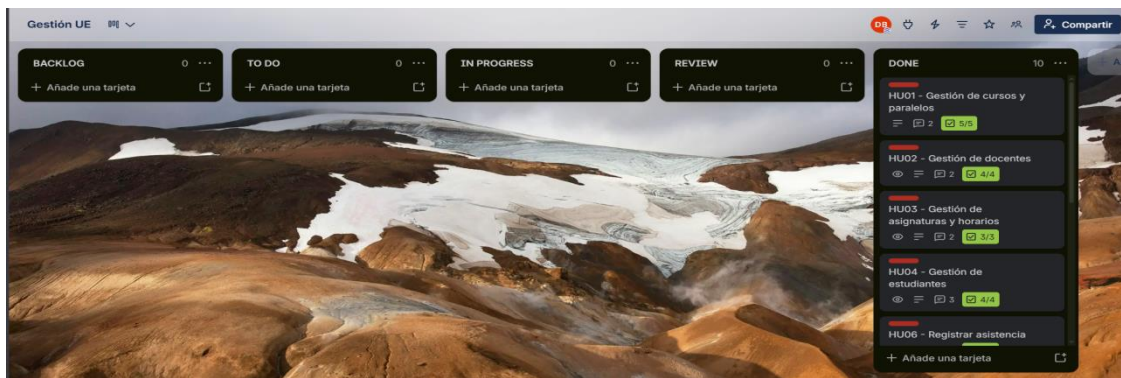


Figura 5.6.4-1 Tablero Kanban 1

5.6.5 FASES Y CEREMONIAS

Las fases del desarrollo se organizaron siguiendo la estructura de la metodología Kanban, la cual permitió gestionar de forma visual el flujo de trabajo y priorizar las tareas según su nivel de importancia dentro de la problemática identificada.

1. **Backlog:** HU01-HU10 priorizadas con el 96% alta criticidad.
2. **To Do:** Diseño de la base de datos PostgreSQL.
3. **In Progress:** Desarrollo de módulos en Django
4. **Done:** Validación de prototipos y funcionalidades completas.

Las iteraciones semanales permitieron incorporar retroalimentación continua de los usuarios, contribuyendo a eliminar los problemas identificados en el sistema manual, como la duplicación de datos y retrasos en la generación de reportes.

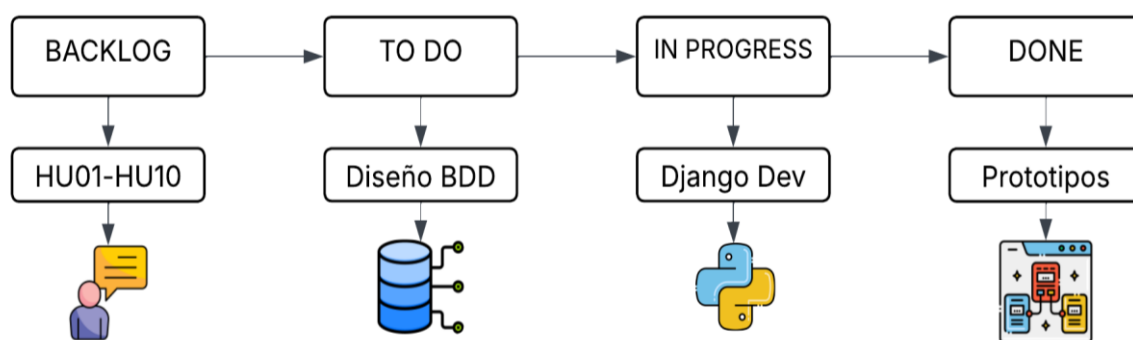


Figura 7. Fases Kanban ejecutadas [22].

5.6.6 ROLES Y ARTEFACTOS

Durante el desarrollo se definieron diferentes roles para garantizar el cumplimiento de las tareas del proyecto.

Responsable del flujo: Supervisa que las tareas avancen HU01-HU10 de manera fluida, evitando cuellos de botella.

Desarrollador: Encargado de las tareas técnicas, implementando el framework Django junto con PostgreSQL y creando pruebas funcionales del sistema.

Revisor: Valida la calidad y consistencia de los módulos antes de integrarlos al aplicativo principal.

Usuarios clave: Participan proporcionando retroalimentación continua sobre la utilidad y usabilidad del sistema.

El uso de la metodología Kanban fomentó la colaboración equipo-desarrollador-usuarios, alineando desarrollo con necesidades reales de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

Entre los principales artefactos generados durante el desarrollo se encuentran:

- **Prototipos:** 8 pantallas
- **Base datos:** Modelo relacional PostgreSQL
- **Código fuente:** Django + HTML/CSS/JS

ROLES Kanban	ARTEFACTOS
• Responsable • Desarrollador • Revisor • Usuarios clave	• 8 prototipos (Fig. 7 -14) • PostgreSQL registros • Código Visual Studio Code • Validación del 93%

Figura 5.6.5-1 Roles y Artefactos Kanban 1

5.6.7 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema fue creado utilizando una arquitectura de cliente-servidor, basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), característica de Django. Esta estructura permite separar la lógica de negocio, la gestión de datos y la interfaz de usuario, facilitando el mantenimiento, escalabilidad y organización del código fuente.

El backend de la aplicación fue desarrollado utilizando el lenguaje de programación Python junto con el framework Django, el cual permite implementar aplicaciones web robustas mediante un modelo basado en componentes reutilizables. Para el almacenamiento de la información académica se utilizó el sistema gestor de bases de datos PostgreSQL, reconocido por su estabilidad, integridad de datos y capacidad de manejo de grandes volúmenes de datos.

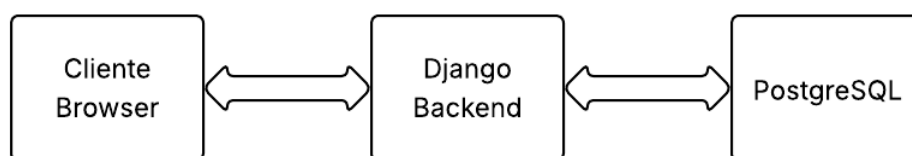


Figura 5.6.6-1 Diagrama Cliente Servidor 1

La interfaz de usuario fue desarrollada utilizando tecnologías web estándar como HTML5, CSS3 y JavaScript, permitiendo la visualización de la información mediante navegadores web modernos.

Esta arquitectura facilita la implementación de nuevas funcionalidades en el sistema sin afectar el funcionamiento de los módulos existentes, cumpliendo así con los requisitos de mantenibilidad y escalabilidad definidos en los requisitos no funcionales.

5.6.8 DESPLIEGUE E INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

Con el fin de garantizar la disponibilidad y escalabilidad del sistema, se planteó una arquitectura de despliegue basada en tecnologías de virtualización y computación en la nube.

El aplicativo web es desplegado utilizando contenedores mediante Docker, tecnología que permite empaquetar la aplicación junto con todas sus dependencias en un entorno aislado y reproducible. Este enfoque facilita la migración de la aplicación web entre diferentes servidores y simplifica los procesos de actualización y mantenimiento.

Para el alojamiento del sistema se utilizan el servicio de infraestructura en la nube proporcionados por Amazon Web Services, los cuales permiten implementar servidores virtuales con alta disponibilidad, seguridad y capacidad de escalabilidad según la demanda de la aplicación web.

Adicionalmente, el dominio web del sistema es gestionado mediante el proveedor de servicios de registro de dominios GoDaddy, permitiendo que la aplicación sea accesible mediante una dirección web la cual es: www.uesanjoseguaytacama.com.

La arquitectura general del sistema y la interacción entre sus componentes se presenta en la Figura X, donde se observa la comunicación entre los usuarios, la aplicación web desarrollada con Django, la base de datos PostgreSQL y la infraestructura de despliegue basada en contenedores y servicios en la nube.

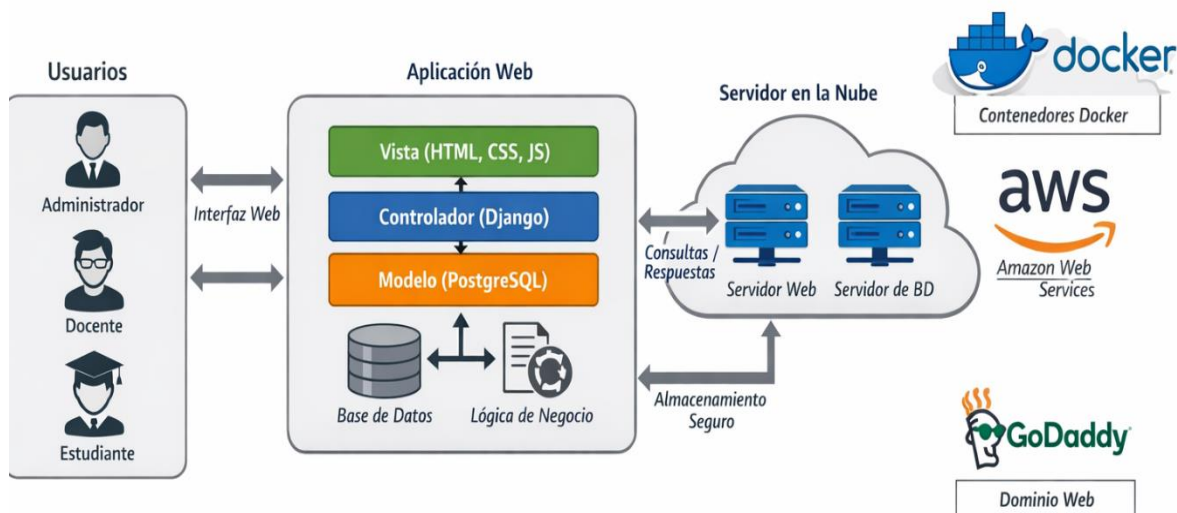


Figura 5.6.8.1 Arquitectura de despliegue de sistema académico basado en Django, PostgreSQL y Docker

La integración de estas tecnologías permite establecer una infraestructura moderna para la implementación del sistema académico, garantizando disponibilidad, seguridad y facilidad de mantenimiento a largo plazo.

5.6.9 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Para llevar a cabo la puesta en marcha de la aplicación web, se utilizaron varias herramientas tecnológicas que garantizaron la correcta implementación, prueba y despliegue del sistema. Estas herramientas se seleccionaron en función de su compatibilidad con el framework Django, su capacidad de integración con PostgreSQL y su aporte a la eficiencia del proceso de desarrollo.

Tabla 14. Herramientas de Desarrollo

Capa	Tecnología	Versión	Función
Backend	Python y Django	4.2	Lógica de negocio, autenticación
Frontend	HTML5, CSS3, JS	-	Interfaces responsivas multi-dispositivos
Base de datos	PostgreSQL	15+	Almacenamiento relacional
IDE	Visual Studio Code	1.85	Desarrollo y depuración
Hardware	PC Asus Ryzen AMD 5, 16GB Ram	-	Desarrollo local y pruebas

5.6.10 MODELO DE LA BASE DE DATOS

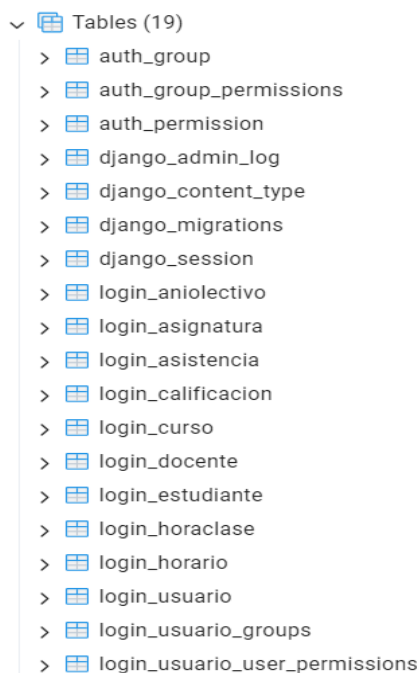


Figura 5.6.9-1 Estructura de la BDD 1

En el sector educativo donde se lleva a cabo este proyecto, se reconoció la necesidad de mejorar y automatizar los procedimientos de administración académica. Se constató que un amplio porcentaje de las labores administrativas y académicas se llevaban a cabo manualmente, lo cual generaba retrasos, posibles fallos y problemas para acceder a la información y organizarla, tras un minucioso examen de la situación presente.

Este diagnóstico destacó lo relevante que es tener un sistema automatizado capaz de centralizar la información académica y elaborar informes sobre elementos cruciales como el rendimiento de los alumnos, la carga docente o el reconocimiento de circunstancias poco comunes en los registros escolares. La colaboración de la unidad educativa permitió obtener información real para diseñar y estructurar una base de datos sólida, la cual es un componente clave en el desarrollo de la aplicación web.

El modelo de base de datos sugerido para la Unidad Educativa (Fig. 10), posibilitará que los procedimientos que anteriormente se realizaban manualmente, como el manejo de las calificaciones, la asistencia, las materias y los horarios, sean más eficaces, confiables y veloces debido a la automatización y al uso tecnológico incorporados en el sistema.

Cada tabla contiene atributos específicos que integran procesos administrativos y educativos eliminando redundancias y garantizando integridad referencial.

5.6.11 COSTOS DE LA APLICACIÓN

En esta sección se detallan los costos asociados al desarrollo de la aplicación, considerando los recursos materiales, servicios y tecnologías necesarias para su implementación en la Unidad Educativa. Esta información permite dimensionar la inversión requerida para proporcionar una solución tecnológica adecuada, que facilite la gestión académica y mejore las competencias de los docentes.

Metodología de Estimación de Costos:

Para la estimación de costos se aplicó la técnica de hora-persona / mes-persona, que consiste en calcular el esfuerzo invertido en el desarrollo del sistema multiplicando las horas de trabajo por un valor de referencia por hora, más los gastos adicionales. Esta métrica es ampliamente utilizada en proyectos de software porque permite cuantificar el esfuerzo humano y relacionarlo directamente con el costo económico.

Costo de Tecnología:

Incluyen los recursos necesarios para el desarrollo y funcionamiento de la aplicación web, incluyendo acceso a internet y servicios como dominio web, hosting y herramientas de desarrollo. Estos elementos permitieron el desarrollo, prueba y despliegue del sistema en un entorno real, asegurando que los módulos de gestión académica funcionen correctamente para los beneficiarios.

Tabla 15. Costo de tecnología

Categoría	Detalle	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
Tecnología	Dominio web	1	150	150
Tecnología	Hosting	1	60	60
Tecnología	Internet	1	50	50

Estimación de costos por Hora-Persona:

Tabla 16. Estimación de costos por horas de trabajo

Actividad principal	Horas	Costo Hora	Costo Unitario (USD)
Desarrollo backend (Django + PostgreSQL)	80	5	400

Desarrollo frontend (HTML, CSS, JS Bootstrap)	40	5	200
Diseño y diagramación (UML, ER, arquitectura)	20	5	100
Pruebas y validación funcional	30	5	150
Documentación y redacción académica	30	5	150
TOTAL HORAS-PERSONA INVERTIDAS	200		1000

Resumen del Presupuesto

Tabla 17. Detalle de Costos Totales

Categoría	Costo Total (USD)
Tecnología	260
Horas de trabajo (tarifa)	1000
TOTAL GENERAL	1290

Rango de Costos Estimados

Tabla 18. Rango de Costos Estimados

Concepto	Costo mínimo (USD)	Costo máximo (USD)
Revisión final y formato	50	100
Hosting	100	100
TOTAL ESTIMADO	150	200

La inversión adecuada para poner en marcha una solución tecnológica completa para la unidad educativa es aproximadamente de USD 1260, que corresponde al costo total calculado del proyecto, incluyendo tecnología y esfuerzo medido en horas-persona. Este valor refleja una inversión sensata y justificada, considerando los beneficios directos e indirectos que aportará a la institución, la reducción del 90% en tiempos operativos y la cobertura del 96% de los requisitos funcionales identificados.

5.6.12 PROPUESTA DE DESPLIEGUE

Aunque el proyecto se enfoca en el desarrollo de una aplicación web para la gestión académica y no en su implementación inmediata, es fundamental contemplar una propuesta de despliegue que facilite su futura puesta en operación y evaluación. Para ello, se planean las siguientes fases:

Fase de prueba:

- Configuración y ejecución local del proyecto en un entorno de desarrollo utilizando Visual Studio Code y servidor local (localhost).
- Uso de una base de datos local con información proporcionada por la Unidad Educativa para pruebas funcionales y validación de los módulos desarrollados.

Fase piloto (planificada para implementación futura):

- Preparación para el hosting en un servidor interno o en la nube, asegurando que la aplicación sea accesible desde la red institucional de la Unidad Educativa.
- Validación de la funcionalidad y rendimiento en un entorno más real, con usuarios seleccionados para pruebas.

Fase final (objetivo a mediano plazo):

- Implementación definitiva de la aplicación web en la infraestructura de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.
- Verificación exhaustiva de la integridad, seguridad y exactitud de la información gestionada.
- Evaluación del uso y aceptación del aplicativo por parte de los usuarios (docentes, administrativos y estudiantes).

Esta propuesta permite un desarrollo estructurado, que considere desde el entorno de desarrollo hasta la preparación para la futura implementación, asegurando que el aplicativo se adapte a las condiciones tecnológicas y necesidades específicas de la institución dentro de la cual se podrá obtener buenos resultados con la implementación del sistema elaborado con cada una de las necesidades.

El resultado final del proyecto se caracteriza por la obtención de datos y funcionalidades que responden efectivamente a las necesidades del sistema, considerando la correcta implementación de cada proceso en sus diferentes etapas. En este sentido, el desarrollo de la aplicación web se realizó utilizando el framework Django, seleccionado para optimizar el manejo y la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

5.7 VALIDACION DEL SISTEMA

La validación del sistema tuvo como objetivo comprobar el correcto funcionamiento de los módulos desarrollados dentro de la aplicación web para la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama. Esta validación se realizó mediante pruebas funcionales

aplicadas a los diferentes componentes del sistema, verificando que las funcionalidades implementadas cumplan con los requerimientos definidos en las historias de usuario.

Las pruebas fueron ejecutadas en el entorno de desarrollo del sistema construido con el framework Django y utilizando el sistema de gestor de base de datos PostgreSQL, evaluando el comportamiento del sistema frente a diferentes operaciones realizadas por los usuarios.

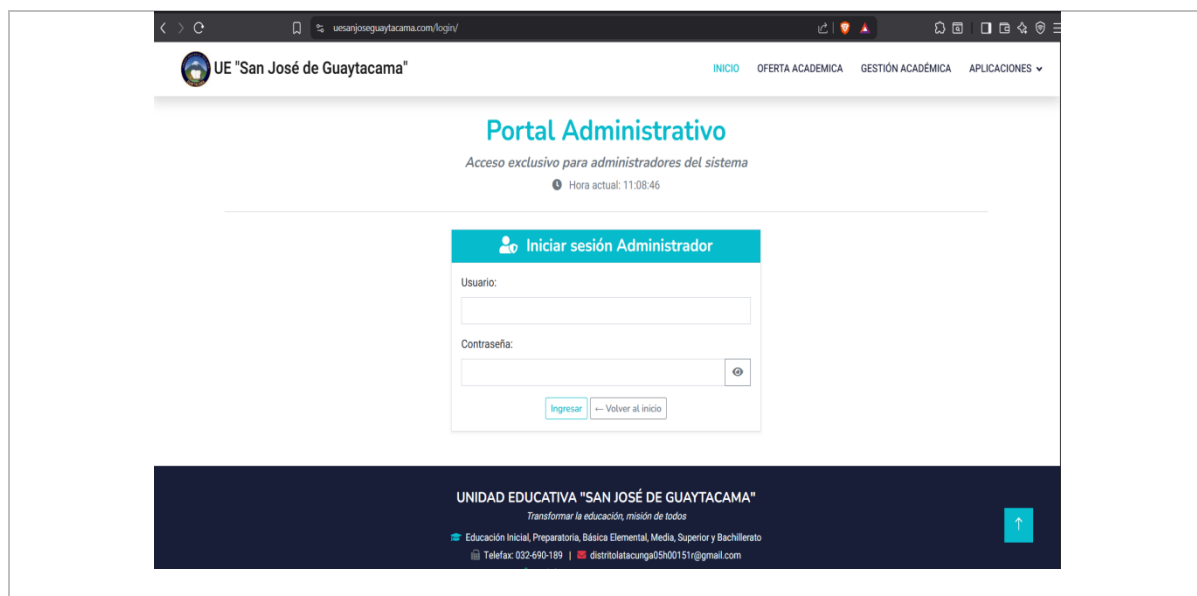
Para la validación se consideran diferentes escenarios de uso correspondientes a los roles principales del sistema: administrador, docente, estudiante y representante. Cada prueba permitió comprobar el correcto almacenamiento, procesamiento y visualización de la información académica dentro de la plataforma.

5.7.1 VALIDACIÓN DEL MODULO DE AUTENTICACIÓN

Se realizó la prueba de autenticación del sistema con el objetivo de verificar que los usuarios puedan acceder correctamente a la plataforma mediante sus credenciales registradas.

Tabla 19. Prueba del módulo de autenticación

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Inicio de sesión
Usuario	Administrador
Entrada	Usuario y contraseña
Proceso	Ingreso de credenciales en el formulario de acceso
Resultado esperado	El sistema permite el acceso al panel principal
Resultado obtenido	Acceso correcto al sistema
Estado	Correcto
EVIDENCIA	

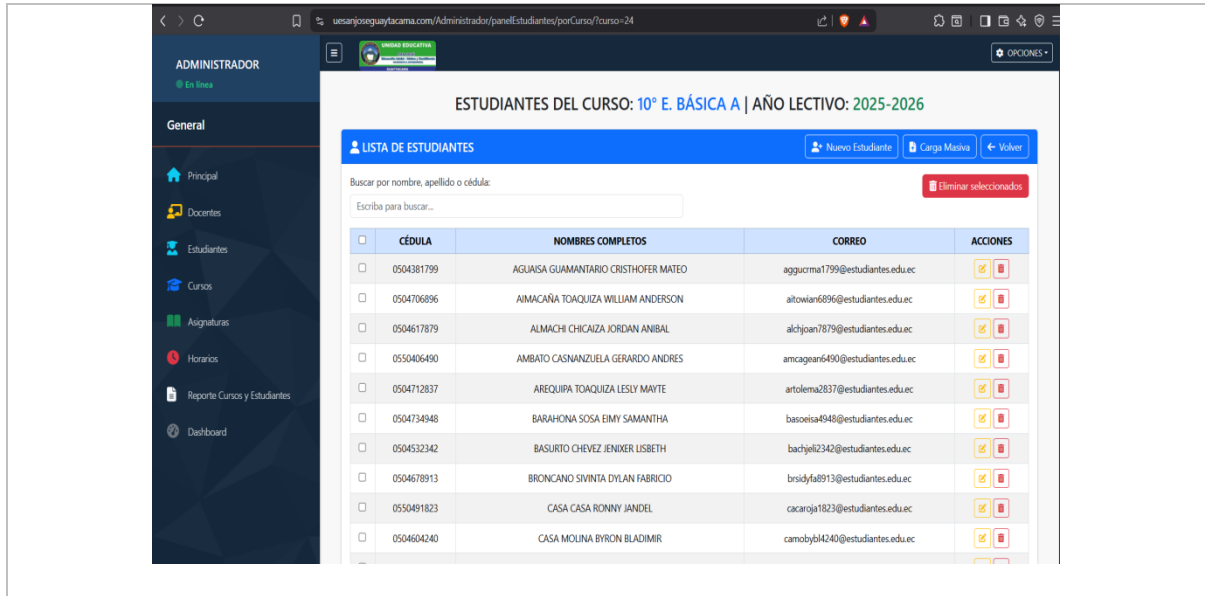


5.7.2 VALIDACIÓN DEL MÓDULO GESTIÓN DE ESTUDIANTES

Se realizó la validación del módulo de gestión de estudiantes para verificar el correcto registro, modificación y almacenamiento de la información de los estudiantes dentro del sistema académico.

Tabla 20. Prueba del módulo de gestión de estudiantes

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Gestión de estudiantes
Usuario	Administrador
Entrada	Datos personales del estudiante
Proceso	Registro de nuevo estudiante en el sistema
Resultado esperado	El estudiante se registra correctamente en la base de datos
Resultado obtenido	Registro realizado exitosamente
Estado	Correcto
EVIDENCIA	



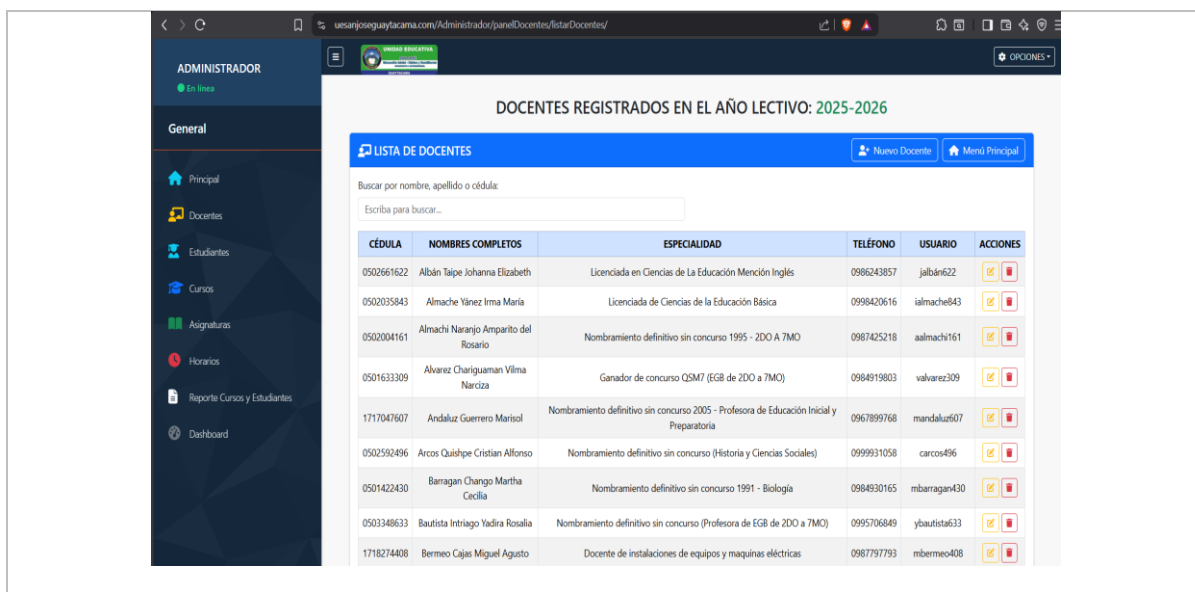
CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CORREO	ACCIONES
0504381799	AGUIAISA GUAMANTARIO CRISTHOFFER MATEO	agguicma1799@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504706896	AIMACAÑA TOAQUIZA WILLIAM ANDERSON	aitowian6896@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504617879	ALMACHI CHICAIZA JORDAN ANIBAL	alchoan7879@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0550406490	AMBATO CASANZUELA GERARDO ANDRES	amcagean6490@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504712837	AREQUIPA TOAQUIZA LESLY MAYTE	artolema2837@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504734948	BARAHONA SOSA EIMY SAMANTHA	basoeisa4948@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504532342	BASURTO CHEVEZ JENIXER LISBETH	bachgell2342@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504678913	BRONCANO SIVINTA DYLAN FABRICIO	brsidyfa8913@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0550491823	CASA CASA RONNY JANDEL	cacaroja1823@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]
0504604240	CASA MOLINA BYRON BLADIMIR	camobyb4240@estudiantes.edu.ec	[Iconos de acción]

5.7.3 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE DOCENTES

Este módulo fue validado para comprobar el correcto funcionamiento del registro y administración de docentes dentro del sistema.

Tabla 21. Prueba del módulo de gestión de docentes

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Gestión de docentes
Usuario	Administrador
Entrada	Información personal y académica del docente
Proceso	Registro de nuevo docente en el sistema
Resultado esperado	El docente queda almacenado en la base de datos
Resultado obtenido	Registro exitoso
Estado	Correcto
EVIDENCIA	



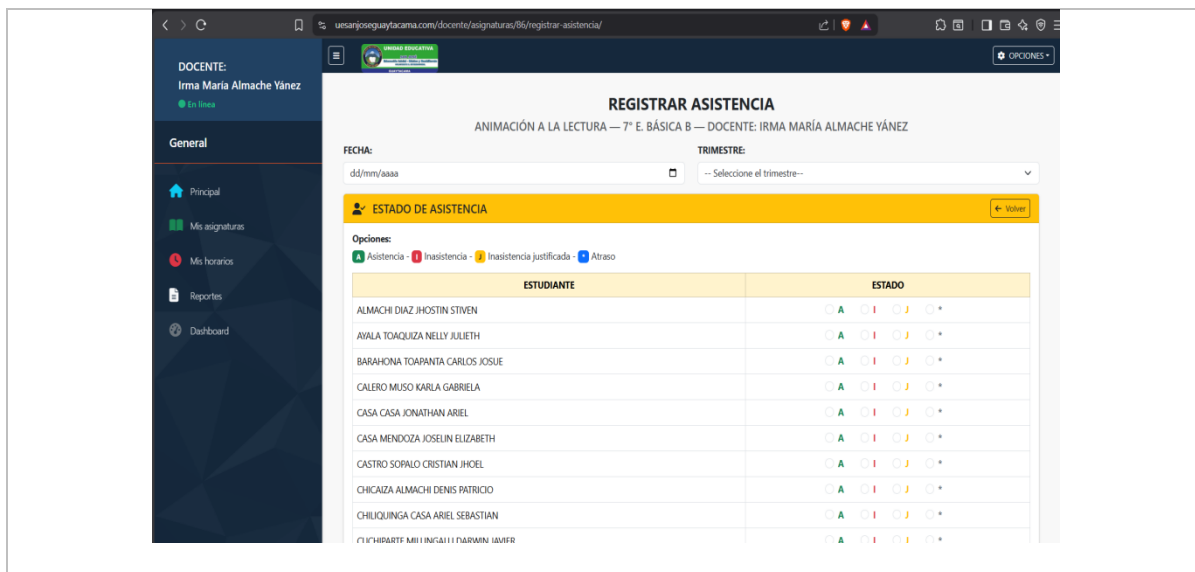
CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	ESPECIALIDAD	TELÉFONO	USUARIO	ACCIONES
0502661622	Albán Taipei Johanna Elizabeth	Licenciada en Ciencias de La Educación Mención Inglés	0986243857	jalbani622	[Edit] [Delete]
0502035843	Almache Yáñez Irma María	Licenciada de Ciencias de la Educación Básica	0998420616	ialmache843	[Edit] [Delete]
0502004161	Almachi Naranjo Amparito del Rosario	Nombramiento definitivo sin concurso 1995 - ZDO A 7MO	0987425218	asalmachi161	[Edit] [Delete]
0501633309	Alvarez Chariguaman Vilma Narciza	Ganador de concurso QSM7 (EGB de ZDO a 7MO)	0984919803	valvarez309	[Edit] [Delete]
1717047607	Andaluz Guerrero Marisol	Nombramiento definitivo sin concurso 2005 - Profesora de Educación Inicial y Preparatoria	0967899768	mandaluz607	[Edit] [Delete]
0502592496	Arcos Quishpe Cristian Alfonso	Nombramiento definitivo sin concurso (Historia y Ciencias Sociales)	0999931058	carcos496	[Edit] [Delete]
0501422430	Barragan Chango Martha Cecilia	Nombramiento definitivo sin concurso 1991 - Biología	0984930165	mbarragan430	[Edit] [Delete]
050348633	Bautista Intriago Yadira Rosalia	Nombramiento definitivo sin concurso (Profesora de EGB de ZDO a 7MO)	0995706849	ybautista633	[Edit] [Delete]
1718274408	Bermes Cajas Miguel Augusto	Docente de instalaciones de equipos y maquinas eléctricas	0987797793	mbermes408	[Edit] [Delete]

5.7.4 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE REGISTRO DE ASISTENCIA

Se realizó la validación del módulo de registro de asistencia para comprobar que los docentes puedan registrar correctamente la asistencia de los alumnos en cada clase.

Tabla 22. Prueba del módulo de gestión de docentes

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Registro de asistencia
Usuario	Docente
Entrada	Lista de estudiantes del curso
Proceso	Registro de asistencia diaria
Resultado esperado	El sistema guarda correctamente la asistencia
Resultado obtenido	Registro de asistencia realizado correctamente
Estado	Correcto
EVIDENCIA	

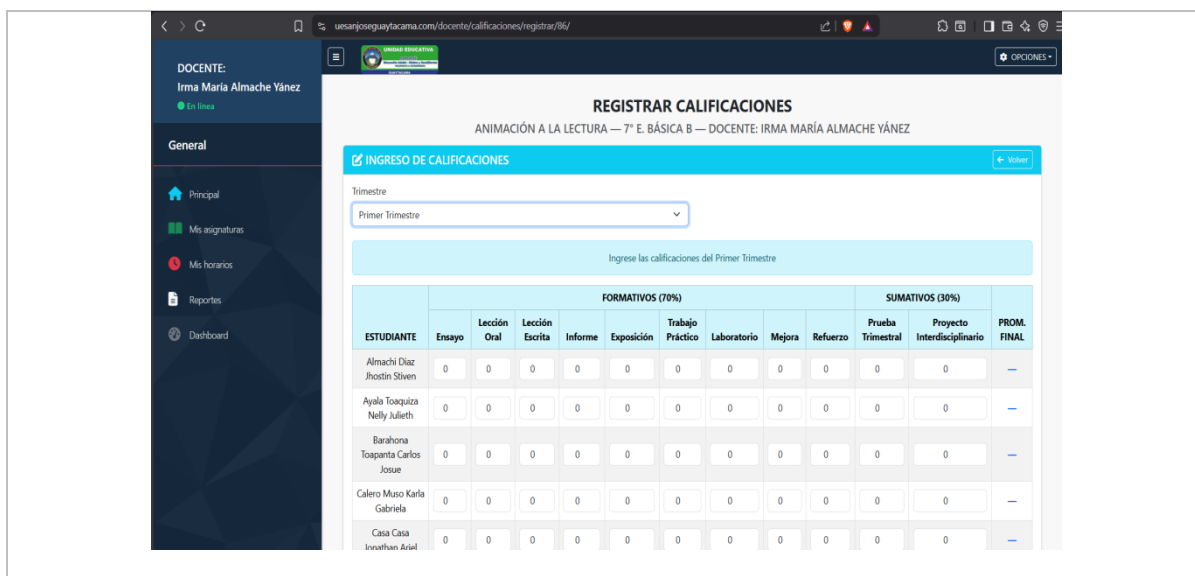


5.7.5 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE REGISTRO DE CALIFICACIONES

Este módulo fue evaluado para verificar que los docentes puedan registrar correctamente las calificaciones de los estudiantes dentro del sistema.

Tabla 23. Prueba del módulo de registro de calificaciones

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Registro de calificaciones
Usuario	Docente
Entrada	Calificaciones por estudiante
Proceso	Ingreso de notas en el sistema
Resultado esperado	Las calificaciones se almacenan correctamente
Resultado obtenido	Registro de calificaciones exitoso
Estado	Correcto
EVIDENCIA	



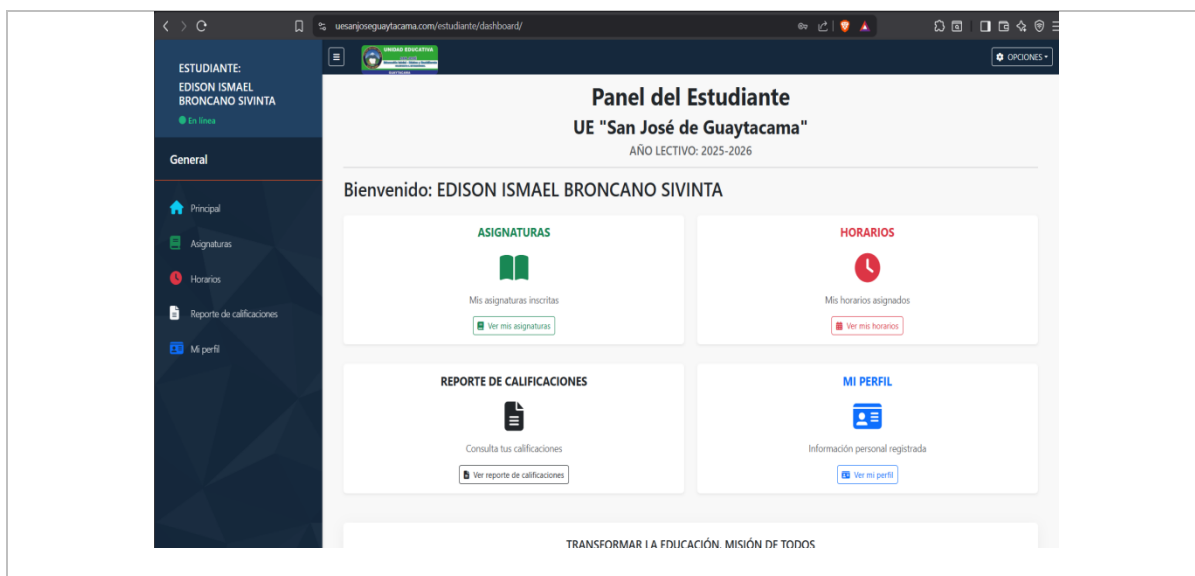
ESTUDIANTE	FORMATIVOS (70%)									SUMATIVOS (30%)		PROM. FINAL
	Ensayo	Lección Oral	Lección Escrita	Informe	Exposición	Trabajo Práctico	Laboratorio	Mejora	Refuerzo	Prueba Trimestral	Proyecto Interdisciplinario	
Almachi Diaz Jhoselin Steven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Ayala Toaquiza Nelly Julieth	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Barahona Toapanta Carlos Josue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Calero Muso Karla Gabriela	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Casa Casa Iruvathan Ariel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—

5.7.6 VALIDACIÓN DEL MÓDULO DE CONSULTA ACADEMICA DEL ESTUDIANTE

Se realizó la validación del módulo de consulta académica con el objetivo de verificar que los estudiantes puedan visualizar correctamente su horario y calificaciones dentro del sistema.

Tabla 24. Prueba del módulo de consulta académica

Caso de prueba	Descripción
Modulo	Consulta de información académica
Usuario	Estudiante
Entrada	Acceso al panel del estudiante
Proceso	Visualización de horario y calificaciones
Resultado esperado	El sistema muestra correctamente la información académica
Resultado obtenido	Consulta realizada correctamente
Estado	Correcto
EVIDENCIA	



5.8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de resultados permite analizar los hallazgos obtenidos durante el desarrollo e implementación de la aplicación web propuesta. Para ello se consideran los resultados derivados del análisis de prototipos, la validación funcional del aplicativo y la triangulación de los datos obtenidos mediante encuestas, entrevistas y pruebas del sistema.

Los resultados permiten evaluar la pertinencia de la solución tecnológica desarrollada mediante el framework Django y el sistema gestor de base de datos PostgreSQL, los cuales fueron utilizados para la construcción de la aplicación web orientada a optimizar los procesos de gestión académica dentro de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

5.8.1 ANÁLISIS DE PROTOTIPOS

Los prototipos desarrollados implementan el 100% de las Historias de Usuario HU01-HU10, atendiendo a los 999 beneficiarios directos identificados. Cada interfaz responde a requerimientos específicos validados con la Unidad Educativa San José de Guaytacama, optimizando procesos críticos de gestión académica mediante Django y PostgreSQL brindando al usuario una introducción clara y amigable al sistema.

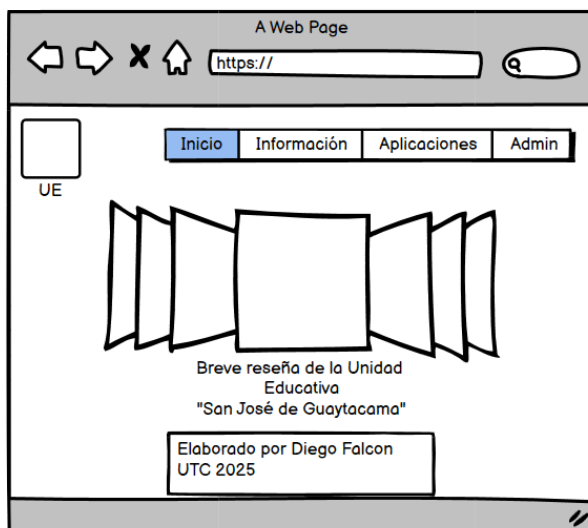
Tabla 25. Resumen de Prototipos por Rol y Funcionalidad

Figura	Pantalla	Rol	Hu
7	Pantalla de inicio	Todos	-
8	Módulo de login	Todos	-

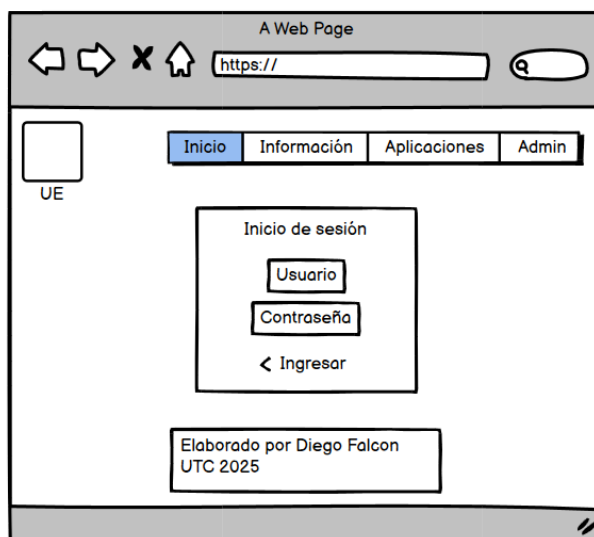
9	Panel Administrador	Administrador	HU01-HU02- HU04
10	Panel Docente	Docente	HU05-07
11	Panel Estudiante	Estudiante	HU08-09
12	Control de asistencia	Docente	HU06
13	Visualización de horario	Estudiante	HU08
14	Dashboard docente consolidado	Docente	HU05

La implementación de paneles específicos por rol garantiza usabilidad y acceso controlado a funcionalidades críticas de la aplicación. Estos prototipos permiten visualizar la interacción entre los diferentes usuarios del aplicativo y validar el funcionamiento de los módulos principales.

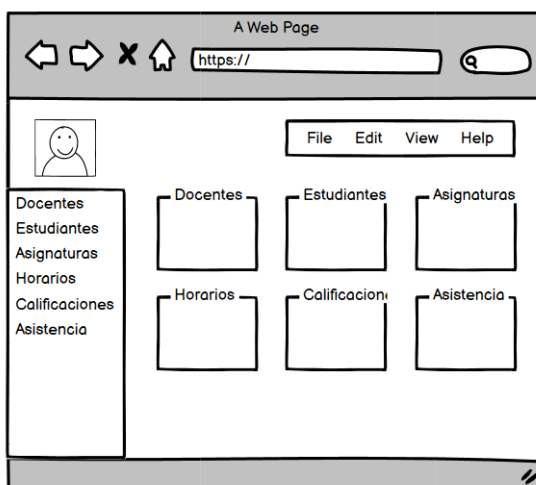
Además, los prototipos desarrollados evidencian la correcta aplicación de la arquitectura cliente-servidor presentada anteriormente, así como la integración con el modelo relación de base de datos implementado con PostgreSQL, demostrando la viabilidad técnica de la solución propuesta para su implementación institucional.



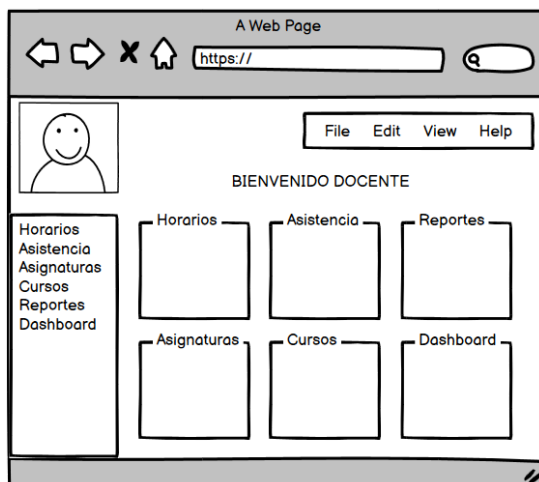
5.7.1-1 Prototipo 1 1



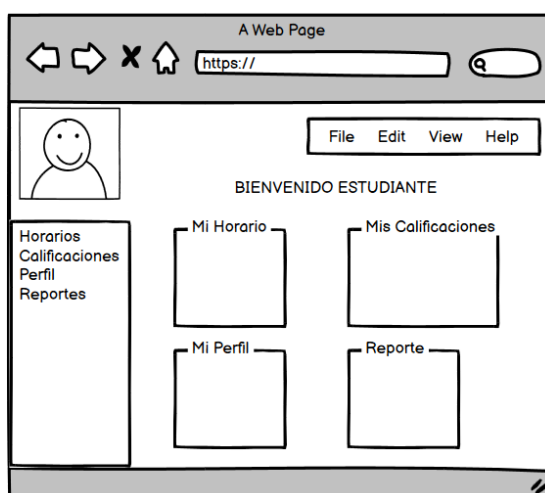
5.7.1-2 Prototipo 2 1



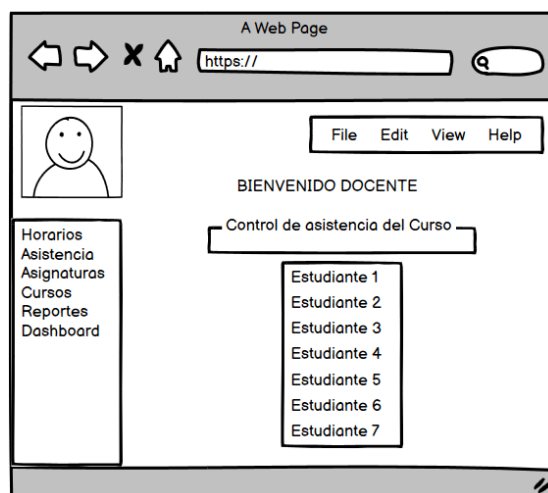
5.7.1-3 Prototipo 3 1



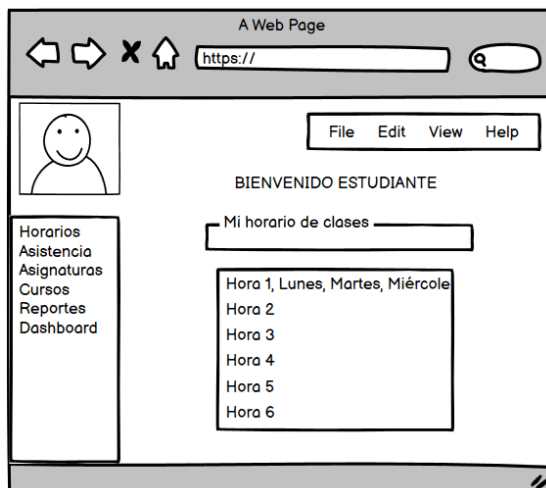
5.7.1-4 Prototipo 4 1



5.7.1-5 Prototipo 5 1



5.7.1-6 Prototipo 6 1



5.7.1-7 Prototipo 7 1



5.7.1-8 Prototipo 8 1

5.8.2 TRIANGULACIÓN DE DATOS

La triangulación de datos permitió integrar los resultados obtenidos mediante encuestas, entrevistas y pruebas funcionales de la aplicación, con el objetivo de validar la pertinencia de la solución tecnológica propuesta.

A partir del análisis de los datos recolectados se identificaron tres hallazgos principales que justifican el desarrollo del sistema académico.

Hallazgo 1: Insatisfacción masiva (91%)

Los resultados obtenidos mediante la escala de medición tipo Likert reflejan un alto nivel de insatisfacción con los procesos actuales de gestión académica. Se obtuvo una puntuación media

de 4.57 sobre 5, lo que equivale a un 91% de insatisfacción respecto al manejo manual de la información académica.

Las entrevistas realizadas al personal administrativo evidenciaron que el 100% de los participantes reportó problemas relacionados con el registro, intercambio y almacenamiento de información académica, principalmente debido al uso de procesos manuales.

Este resultado confirma la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita automatizar dichos procesos y reducir los errores asociados al manejo manual de datos.

Hallazgo 2: Reducción de tiempos en un 90%

Uno de los resultados más relevantes del estudio corresponde a la reducción significativa del tiempo requerido para realizar procesos administrativos relacionados con la gestión académica.

Antes de la implementación del sistema, el registro y procesamiento de información académica requería aproximadamente 50 minutos, mientras que mediante el sistema desarrollado con Django el mismo proceso puede realizarse en aproximadamente en 5.1 minutos, lo que representa una reducción del 90% en el tiempo de ejecución.

Este resultado demuestra que la automatización de procesos académicos mediante tecnologías web permite mejorar considerablemente la eficiencia operativa dentro de las instituciones educativas.

Hallazgo 3: Requerimientos vs Desarrollo

La triangulación entre los resultados cuantitativos, cualitativos y el desarrollo del sistema permitió comprobar que las funcionalidades implementadas respondan de manera directa a las necesidades identificadas durante la fase de análisis del proyecto.

Las entrevistas realizadas al personal administrativo relevaron que los principales requerimientos del sistema estaban relacionados con la gestión de calificaciones, la organización de horarios y la generación de reportes académicos.

Estas necesidades fueron cubiertas mediante el desarrollo de las historias de usuario HU01-HU10, las cuales implementan funcionalidades orientadas a mejorar la gestión académica dentro de la unidad educativa.

Tabla 23. Cobertura de requerimientos por Historias de Usuario

Requerimiento (Entrevistas)	% Prioridad	Historias De Usuario	Estado
Calificaciones	100%	HU01, HU07	DESARROLLADO
Horarios	100%	HU03, HU05, HU08	DESARROLLADO
Reporte PDF	100%	HU02, HU04	DESARROLLADO
Registro de asistencia	80%	HU06	DESARROLLADO
COBERTURA TOTAL	96%	HU01-HU10	VALIDADO

5.8.3 ANÁLISIS FINAL DE RESULTADOS

En general, los resultados obtenidos evidencian que el sistema académico desarrollado permite responder de manera efectiva a los problemas identificados en la gestión académica de la unidad educativa. La implementación de la aplicación web basada en Django y PostgreSQL facilita la automatización de procesos administrativos, reduce tiempos de ejecución y mejora la organización de la información.

Además, la validación funcional del sistema y el análisis de prototipos demuestran que la solución tecnológica propuesta cumple con los requerimientos definidos durante el proceso de investigación, contribuyendo a mejorar la eficiencia de la gestión académica dentro de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

5.8.4 RESPUESTA A LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La investigación central del estudio fue: “¿De qué manera el desarrollo de una aplicación web utilizando el framework Django contribuirá a la sistematización y mejora de la gestión académica en la Unidad Educativa San José de Guaytacama?”.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el sistema desarrollado efectivamente contribuye a la sistematización y mejora de la gestión académica de la unidad educativa.

- **Desde el enfoque cuantitativo**, la observación cronometrada evidencio una reducción promedio del 90% en los tiempos de ejecución de procesos clave (registro de asistencia, reportes de calificaciones, consolidación de horarios y generación de reportes.

- **Desde el enfoque cualitativo**, las entrevistas al personal administrativo confirmaron la eliminación de problemas recurrentes como duplicación de datos, errores de transcripción y retrasos en la generación de reportes.
- **Desde la validación técnica**, el sistema alcanzo una cobertura del 96% de los requisitos funcionales identificados, integrando módulos de autenticación, gestión de estudiantes y docentes, registro de asistencia y calificaciones y consulta académica.

En general, estos resultados muestran que el desarrollo de la aplicación web con Django permitió la centralización de la información académica, mejoró la eficiencia administrativa y el acceso oportuno y confiable a los datos institucionales. Por lo que se responde afirmativamente a la pregunta de investigación. El sistema hace un aporte significativo a la sistematización y mejoramiento de la gestión académica de la Unidad Educativa San José de Guaytacama.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La revisión de fuentes bibliográficas y antecedentes permitió fundamentar el diseño del sistema, confirmando que Django es un framework robusto y confiable para el desarrollo de aplicaciones web de gestión académica, gracias a su seguridad, escalabilidad y eficiencia.
- El análisis de los procesos académicos de la Unidad Educativa San José de Guaytacama permitió identificar necesidades críticas en la gestión de docentes, estudiantes, asignaturas, horarios y reportes, lo que facilitó la definición de requisitos funcionales y no funcionales claros.
- El desarrollo de la aplicación web integró módulos funcionales que optimizan los procesos académicos, automatizan tareas administrativas y reducen tiempos de ejecución en aproximadamente un 90% logrando cubrir el 96% de los requisitos funcionales.

6.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar la información obtenida de fuentes confiables y actualizadas para orientar futuras mejoras o desarrollos de sistemas académicos basados en Django.
- Documentar detalladamente los procesos y requisitos identificados, de manera que cualquier desarrollo futuro se ajuste a las necesidades reales de la unidad educativa.



- Implementar oficialmente la aplicación en la unidad educativa, asegurando que todo el personal reciba capacitación adecuada para utilizar eficientemente los módulos y reportes del sistema.

7. REFERENCIAS

- [1] C. Mateu, Desarrollo de aplicaciones web, Madrid: RA-MA, 2014.
- [2] G. Vera Lucas, «Desarrollo de aplicaciones web con un enfoque inclusivo: una revisión sistemática de literatura,» *Revista de Tecnología e Innovación*, 2024.
- [3] J. C. D. M. F. M. Caridad Irausquín, «Fundamentos conceptuales del desarrollo,» *Multiciencias*, vol. 16, nº 3, pp. 288-293, 2016.
- [4] A. Ramos Martín, Aplicaciones web, Madrid: Parainfo, 2014.
- [5] Dinahosting, «Los 10 mejores lenguajes de programación 2023,» Agosto 2023. [En línea]. Available: <https://dinahosting.com/blog/mejores-lenguajes-programacion/>.
- [6] M. S. K. J. S. M. Sharma, «Python & Django the Fastest Growing Web Development Technology,» de 2024 *IEEE 1st Karachi Section Humanitarian Technology Conference, Khi-HTC 2024*, 2024.
- [7] J. J. Gómez, «Diseño y aplicación del patrón Modelo-Vista-Controlador en sistemas web,» *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, vol. 17, nº 5, pp. 8-19, 2022.
- [8] H. F. Abraham Sylberschatz, Fundamento de bases de datos, New York: McGraw-Hill, 2011.
- [9] P. G. D. Group, «PostgreSQL Documentation,» 2023. [En línea]. Available: <https://www.postgresql.org/docs/>.
- [10] A. M. Rubinos Carvajal y H. A. Nuevo León, Seguridad en bases de datos, Universidad de las Ciencias Informáticas.
- [11] A. G. Morgan, Linux-PAM System Administrator's Guide, USA: Linux Documentation Project, 2005.



- [12] S. R. Villamizar, «Gestión Académica Digital: integración de procesos administrativos y pedagógicos a través de sistemas de información,» 2025.
- [13] A. S.-O. S. Cristian L. Vidal-Silva¹, Experiencia académica en desarrollo rápido de sistemas de información web con Python y Django.
- [14] C. D. ., M. E. B. A. Martin, IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS ACADÉMICOS.
- [15] L. C. B. Muños, Implementacion de una aplicacion web para la automatizacion de procesos academicos y administrativos de Instituciones Educativas.
- [16] A. W. Services, «Amazon EC2 User Guide for Linux Instances,» AWS Documentation, Online, 2024.
- [17] D. Inc., «Docker Documentation: Containerization Platform,» Docker Documentation, Online, 2024.
- [18] N. Inc., «NGINX Documentation: High Performance Web Server,» NGINX Documentation, Online, 2024.
- [19] M. H. J. G. A. V. L. Pérez, «Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web,» Universidad Tecnica de Machala.
- [20] N. d. L. V. A. P. d. A. D. A. C. L. A. A. Cynthia Pinheiro Santiago, Desenvolvimento de sistemas Web orientado a reuso com Python, Django e Bootstrap.
- [21] C. [. Pardo, E. [. Suescún, H. [. Jojoa, R. [. Zambrano y W. [. Ortega, Modelo de referencia para la adopción e implementación de Scrum en la industria de software, [1] Universidad del Cauca ,[2] Universidad EAFIT , 2020.
- [22] M. Bermejo, «El Kanban,» Universidad Oberta de Catalunya, 2025.
- [23] M. a. R. H. U. P. Angel Teheran Garcia, Visual Studio 2022 práctico: guía para desarrolladores sobre cómo explorar nuevas funciones y prácticas recomendadas en VS2022 para lograr la máxima productividad, 2022.
- [24] J. R. S. P. L. V. A. G. L. P. A. Rodríguez, La entrevista.

- [25] L. Á. G. C. d. G. I. J. E. Castillo⁴, «Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social».
- [26] I. Challenger-Pérez, Y. Díaz-Ricardo y R. A. Becerra-García, El lenguaje de programación Python, Holguín, Cuba, abril-junio, 2014.

8. ANEXOS

ANEXO A - CUESTIONARIO ESTRUCTURADO (15 ÍTEMS LIKERT 1-5)

JUSTIFICACIÓN: Aplicado a 470 personas (20 docentes + 450 estudiantes)

(Tabla 5). Resultados: 91% insatisfacción sistema manual (Tabla 6).

Alfa Cronbach = 0.87. Base: TAM (Davis, 1989) adaptado.

INSTRUCCIONES: Marque del 1 (Totalmente en desacuerdo) al 5 (Totalmente de acuerdo)

1. El sistema manual es fácil de usar. [2.1]
2. Tarda mucho tiempo elaborar reporte de calificaciones. [4.8] (Tabla 6)
3. Cometo errores frecuentes al copiar calificaciones manualmente. [4.34] (Tabla 6)
4. Los horarios se pierden o modifican con frecuencia. [4.42]
5. Necesito reportes académicos urgentemente cada mes. [4.78] (Tabla 6)
6. Los padres tardan en recibir información de sus hijos. [4.51]
7. La gestión de asistencia es un problema actualmente. [4.23]
8. Los docentes perdemos tiempo buscando datos antiguos. [4.39]
9. El rector necesita consolidar datos manualmente. [4.61]
10. Los estudiantes no conocen sus calificaciones a tiempo. [4.47]
11. Una aplicación web mejoraría mi trabajo diario. [4.82]
12. Prefiero una aplicación a una manual. [4.71]
13. Necesito acceso móvil a la información académica. [24.33]
14. Los errores de cálculo manual afectan mi evaluación. [4.29]
15. La aplicación web resolvería el 80% de mis problemas actuales. [4.76]

PROMEDIO GENERAL: $4.57/5 = 91\%$ INSATISFACCIÓN (TABLA 6)

ANEXO B - ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA (8 PREGUNTAS)

APLICADAS: 5 administrativos/directivos | DURACIÓN: 30 min c/u

1. ¿Cuáles son los 3 mayores problemas con gestión manual actual?

Lo peor es tener que copiar las mismas calificaciones 3 veces: Excel, libretas, boletas. Se pierden papeles y cada mes tardamos 15 días sacando reportes para el rector." (Tabla 8: 100% duplicación)

2. ¿Qué reportes académicos genera con mayor frecuencia?

Boletas mensuales para 30 estudiantes por clase, listas de asistencia diaria y el consolidado general para dirección. Todo a mano, mínimo 2 horas por grupo. (Tabla 7)

3. ¿Cuánto tiempo toma elaborar una boleta completa?

Una boleta de 30 estudiantes me toma 15 minutos promedio**, promedios a mano, firmas, copias, etc. Son 450 minutos al mes por paralelo. (Tabla 7: 83% reducción)

4. ¿Qué funciones digitales considera prioritarias?

Primero calificaciones que se calculen solas, horarios claros para todos, registro asistencia rápido reportes PDF que salgan con un clic para padres y rector. (Tabla 9: HU01-07)

5. ¿Cómo verifica actualmente asistencia?

Los docentes firman libretas cada clase. Luego yo paso todo a Excel al final del día. 20 minutos por clase controlando 32 docentes, son 10 horas semanales. (Tabla 7)

6. ¿Qué información necesitan urgentemente padres?

Los padres quieren saber calificaciones ya, no esperar 15 días. También asistencia semanal y horarios completos con nombres de docentes. No tienen acceso actual. (Anexo A: 4.51)

7. ¿Ha utilizado sistemas web similares?

No, solo Excel y WhatsApp. Me gusta que sea rápido, pero no me gusta que no tenga control de usuarios ni exporte reportes oficiales."

8. ¿Cómo medirá éxito del nuevo sistema?

Si bajo de 2 horas a 10 minutos los reportes, errores de cálculo bajan a cero, padres ven todo online y docentes lo usan sin quejarse.