UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CARRERA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN SOFTWARE

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023.

AUTORES:

Carlos Fabian Guaquipana Bayes.

Bryan Vinicio Pilamunga Pujos.

DIRECTOR:

Ing. Danilo Geovanny Barreno Naranjo.

GUARANDA – ECUADOR

2023

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO

Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación está dedicado a, mis padres y hermanos por ser el pilar fundamental en el transcurso de mi formación Universitaria, siendo una parte importante en mi vida.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis compañeros de curso por su apoyo a lo largo de este proceso y por estar allí para mí cuando más los necesitaba. Siempre les mantendré en mi corazón.

Carlos F. Guaquipana.

Este trabajo de titulación está dedicado a:

A mis padres, amigos y familiares, y en especial a mi estimado amigo J.Y. quien me mostro el camino para el mañana.

Bryan V. Pilamunga.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecemos a nuestro Dios, quien con su bendición me permite continuar con salud y fortaleza el camino que me lleva a cumplir mis objetivos.

Estamos verdaderamente agradecidos con nuestros padres y hermanos que nos han mostrado comprensión, paciencia, apoyo moral y financiero a lo largo de nuestros días de estudio, siempre han tenido fe en nosotros y nunca nos han fallado.

Finalmente agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar y a todos los docentes que han compartido conmigo sus conocimientos a lo largo de mi preparación académica y especialmente al Ing. Danilo Geovanny Barreno Naranjo, tutor y guía de nuestra investigación, quien con su paciencia y conocimiento ha contribuido al desarrollo de este trabajo, de igual forma a nuestros pares académicos el Ing. Darwin Carrión Buenaño y la Dr. Carlos Enrique Taco Padilla, quienes han brindado sus conocimientos y dedicación para estas humildes personas.

Carlos Fabian Guaquipana Bayes

Bryan Vinicio Pilamunga Pujos.

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Danilo Barreno, Ing. Darwin Carrión y Dr. Carlos Taco, en su orden Director y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular "DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023" desarrollado por los señores Guaquipana Bayes Carlos Fabian y Pilamunga Pujos Bryan Vinicio.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 09 de junio del 2023

DANILO GEOVANNY BARRENO NARANJO
Firmado digitalmente por DANILO GEOVANNY BARRENO NARANJO
Fecha: 2023.06.07 13:48:23 -05'00'

Ing. Danilo Barreno
Director

Firmado electrónicamente por: DARWIN PAUL CARRION BUENANO

Ing. Darwin Carrión
Par Académico

Firmado electrónicamente por: CARLOS ENRIQUE TACO PADILLA

Dr. Carlos Taco
Par Académico

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, **Carlos Fabian Guaquipana Bayes y Bryan Vinicio Pilamunga Pujos** portadores de las cédulas de identidad **N° 0250052347** y **0250057023** respectivamente**,** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023",** modalidad Trabajo de Integración Curricular, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

CARLOS FABIAN GUAQUIPANA BAYES
Firmado digitalmente por CARLOS FABIAN GUAQUIPANA BAYES
Fecha: 2023.06.24 17:05:21 -05'00'

Carlos Fabian Guaquipana Bayes
CI. 0250052347

Firmado electrónicamente por:
BRYAN VINICIO PILAMUNGA PUJOS

Bryan Vinicio Pilamunga Pujos
CI. 0250057023

INDICE DE CONTENIDOS

TEMA DEL PROYECTO TECNOLÓGICO I
DEDICATORIA II
AGRADECIMIENTO III
DERECHOS DE AUTOR V
INDICE DE CONTENIDOS VI
INDICE DE TABLAS VIII
INDICE DE FIGURAS IX
INTRODUCCIÓN 1
RESUMEN 3
ABSTRACT 4
CAPÍTULO I 5
1 FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 5
1.1 Tema 5
1.2 Descripción del Problema 5
1.3 Justificación 6
1.4 Objetivos: 7
CAPÍTULO II 8
2 MARCO TEÓRICO 8
2.1 Antecedentes 8
2.2 Científico 9
2.3 Conceptual 12
2.4 Legal 15
2.5 Georreferencial 17
CAPITULO III. 19
3 METODOLOGÍA 19
3.1 Metodología de Desarrollo de Software 19
3.2 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos. 23
CAPITULO IV. 25
4 INGENIERÍA DEL PROYECTO 25
4.1 Análisis 25
4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software 25
4.1.2 Descripción General del Producto 27
4.1.3 Requerimientos de Usuario 29
4.2 Factibilidad del software 42
4.2.1 Factibilidad Económica 42
4.2.2 Factibilidad Técnica 48
4.2.3 Factibilidad Operativa 50
4.2.4 Factibilidad Legal 52
4.3 Diseño 55
4.3.1 Arquitectura del Software 55
4.3.2 Diagramas 57
4.3.3 Diseño de la Interfaz 64
4.4 Programación 76
4.4.1 Patrón de diseño MVC 76
4.5 Pruebas 76
4.5.1 Propósito 76

4.5.2 Referencias 77
4.5.3 Alcance de prueba 77
4.5.4 Actores de pruebas 78
4.5.5 Estrategia 78
4.5.6 Enfoque de pruebas 78
4.5.7 Partes Interesadas (Stakeholders) 79
4.5.8 Registro de Riesgos 79
4.5.9 Ejecución de pruebas 80
4.5.10 Criterio de Finalización y Prueba 91
4.5.11 Métricas 91
4.5.12 Planificación de pruebas 91
4.5.13 Prueba de cierre 92
CONCLUSIONES 93
RECOMENDACIONES 95
BIBLIOGRAFÍA 96
ANEXOS 99

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles. 11
Tabla 2 Acrónimos y definiciones. 26
Tabla 3 Referencias. 26
Tabla 4 Características de usuarios. 28
Tabla 5 Requisito funcional 01 Recuperar contraseña. 29
Tabla 6 Requisito funcional 02 Registro de Alumnos. 30
Tabla 7 Requisito funcional 03 Registro de Profesores. 31
Tabla 8 Requisito funcional 04 Consultar datos de los usuarios. 32
Tabla 9 Requisito funcional 05 Inicio de sesión. 33
Tabla 10 Requisito funcional 06 Gestión de materias. 34
Tabla 11 Requisito funcional 07 Creación de grupo o paralelos. 35
Tabla 12 Requisito funcional 08 Activación de cuenta. 36
Tabla 13 Requisito funcional 09 Comunicación de horarios. 37
Tabla 14 Requisito funcional 10 Consulta de datos de estudiantes. 38
Tabla 15 Requisito funcional 11 Consulta de datos de profesor. 39
Tabla 16 Requisito funcional 12 Gestión de usuarios. 40
Tabla 17 Requerimientos no funcionales del sistema web. 41
Tabla 18 Valores estándar de puntos de función. 42
Tabla 19 Estimación de Puntos de Función. 43
Tabla 20 Determinación de puntos de función sin ajustar. 45
Tabla 21 Factores para Ajuste. 45
Tabla 22 Comparación de tiempo y costo entre las funciones actuales de la escuela de conducción y las funciones del sistema. 50
Tabla 23 Referencia y descripción. 77
Tabla 24 Stakeholders. 79
Tabla 25 Impacto y probabilidad de riesgo. 79
Tabla 26 Ambiente de pruebas. 80
Tabla 27 Herramientas de pruebas. 81
Tabla 28 Pruebas de unidad recuperación de contraseñas. 81
Tabla 29 Código para el login. 82
Tabla 30 Gestión de Alumno. 82
Tabla 31 Prueba de integración. 83
Tabla 32 Prueba de funcionalidad. 84
Tabla 33 Prueba de disponibilidad. 85
Tabla 34 Prueba de rendimiento. 86
Tabla 35 Prueba de mantenibilidad. 86
Tabla 36 Pruebas de seguridad. 87
Tabla 37 Prueba de funcionalidad. 88
Tabla 38 Prueba de usabilidad. 89
Tabla 39 Cronograma de pruebas. 91
Tabla 40 Ficha de observación de pruebas. 92

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Geográfico de la ciudad de Guaranda. 18
Figura 2 Arquitectura del sistema SAES. 56
Figura 3 Diagrama de caso de uso – Login (Administrador, Profesor, Alumno). 57
Figura 4 Diagrama de caso de uso - Módulo administrador. 57
Figura 5 Diagrama de caso de uso - Módulo Profesor. 58
Figura 6 Diagrama de caso de uso - Módulo Estudiante. 58
Figura 7 Diagrama de secuencia Iniciar sesión. 59
Figura 8 Diagrama de secuencia Gestionar usuarios. 59
Figura 9 Diagrama de secuencia Administrar asignaturas. 60
Figura 10 Diagrama de secuencia Administrar curso. 60
Figura 11 Diagrama de secuencia Profesor. 61
Figura 12 Diagrama de secuencia Administrar Estudiante. 61
Figura 13 Diagrama de secuencia Administrar Calificación. 62
Figura 14 Diagrama de secuencia Cerrar sesión. 62
Figura 15 Diagrama entidad relación SAES. 63
Figura 16 Árbol de navegación del administrador de la escuela de Conducción. 64
Figura 17 Árbol de navegación de alumno de la Escuela de Conducción. 65
Figura 18 Árbol de navegación de profesor de la Escuela de Conducción..... 65
Figura 19 Logo - Escuela de conducción. 66
Figura 20 Logo - Sistema académico escuela de conducción 7 colinas. 66
Figura 21 Logo - Escuela de conducción 7 colinas. (Sistema) 66
Figura 22 Slogan S.A.E.S. 67
Figura 23 Mockup - Página de login. 67
Figura 24 Mockup - Página de inicio. 68
Figura 25 Mockup – Pagina A para una función del sistema. 68
Figura 26 Mockup – Página B para una función del sistema. 69
Figura 27 Mockup – Página C para una función del sistema. 69
Figura 28 Interfaz – Bienvenido a SAES. 70
Figura 29 Interfaz – Administración - Root. 70
Figura 30 Interfaz – Bienvenido al control de “Dashboard”. 71
Figura 31 Interfaz – Ayuda. 71
Figura 32 Interfaz- Todos los profesores. 72
Figura 33 Interfaz – Alumnos. 72
Figura 34 Interfaz – Todas las Materias. 73
Figura 35 Interfaz – Cursos. 73
Figura 36 Interfaz – Notas 74
Figura 37 Interfaz – Perfil. 74
Figura 38 Vista – Alumno. 75
Figura 39 Vista – Profesor. 75
Figura 40 Modelo en V. 78

INTRODUCCIÓN

Nuestro trabajo de titulación denominado “Desarrollo de un Sistema para la Gestión Académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la Ciudad de Guaranda, durante año 2023”, es un proyecto de carácter tecnológico que pertenece a la línea de Ingeniería de Software, Redes y Telecomunicaciones y sub líneas de Diseño e implementación de sistemas de información. El cual se ha desarrollado con el objetivo emplear todos los conocimiento y habilidades adquiridas a los largo de la carrera de Software para desarrollar software que satisfaga las necesidades de un cliente, para lo cual se ha optado por construir un sistema para la Escuela de Conducción 7 Colinas enfocado en la gestión educativa puede ayudar a la tomar todas las decisiones, además de proporcionar un trabajo sistemático, simple y eficiente que brinde una automatización en las áreas que lo permitan. (Serosoft, 2022)

Para el desarrollo del sistema, se optó por la metodología XP (extreme programming), la cual nos permite llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones de forma rápida en cortos periodos, y al mismo mantener nos ayuda a mantener una retroalimentación continua con el cliente, debido a la simplicidad de la metodología y su enfoque centrado en la codificación reduciendo la documentación del sistema.

Para este proyecto la Escuela de Conducción 7 Colinas de la ciudad de Guaranda decidió aprovechar los recursos tecnológicos mediante la implementación de una aplicación web, este sistema se ideó con el objetivo ayudar con el registro de estudiantes, de los profesores, la gestión de cursos y la comunicación horarios de clase a los alumnos de manera ágil y eficiente considerando la seguridad, calidad y usabilidad del software para brindar la mejor experiencia al usuario, agilizando los procesos académicos y aumentando la productividad de la escuela.

Este documento explica a detalle acerca del desarrollo del sistema, a continuación, se especifica la estructura del contenido del proyecto: El capítulo I corresponde a la formulación general del proyecto, la descripción del problema, la justificación respectiva y los objetivos del proyecto tecnológico. En el capítulo II se abarca el marco teórico que comprende investigaciones previas, teorías, conceptos relevantes, parámetros legales y datos georeferenciales. El capítulo III se

denomina metodología, en esta sección se determina las técnicas e instrumentos utilizados para la recopilación de información y la metodología de desarrollo de software Extreme Programming (XP). En el capítulo IV se establece la ingeniería del proyecto y se realizan las pruebas para evaluar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado.

RESUMEN

El objetivo del proyecto tecnológico permitió llevar a cabo la implementación de un sistema web al servicio de la Escuela de Conducción 7 Colinas de la ciudad de Guaranda durante el año 2023. Para el diseño de la aplicación web se aplicó la metodología ágil XP (Extreme Programming), la cual se desarrolló en fases donde comenzamos planificando aspectos cruciales para el proyecto, recopilando los requerimientos necesarios y definiendo las historias de usuario con ayuda de los mismo. Una segunda fase donde se realizó el diseño de la arquitectura, la estructura de la base de datos y las interfaces que se integraron al sistema mediante diagramas UML. La tercera fase en la cual se construyó el sistema mediante un servidor apache que contó con el lenguaje de programación PHP y MariaDB para la base de datos, tomando como base la planificación y la arquitectura definida con anterioridad. Y una fase final en la cual se ejecutaron las pruebas al sistema, pruebas unitarias y lanzar el sistema para su uso dentro de un servidor web con un propio dominio para la escuela de conducción.

El sistema web SAES ayuda a la Escuela de Conducción 7 Colinas con la gestión académica dentro del registro de estudiantes, de los profesores, la gestión de cursos, la comunicación horarios de clase y la gestión de las calificaciones de los alumnos de manera ágil y eficiente considerando la seguridad, calidad y usabilidad del software para brindar la mejor experiencia al usuario.

Palabras claves: Sistema web, Extreme programming, gestión académica,

Servidor web.

ABSTRACT

The objective of the technological project allowed to carry out the implementation of a web system for the 7 Colinas Driving School in the city of Guaranda during the year 2023. For the design of the web application, the agile XP (extreme programming) methodology was applied, which was developed in phases where we began by planning crucial aspects for the project, gathering necessary requirements, and defining user stories with their help. A second phase was carried out, where the architecture design, database structure, and interfaces integrated into the system were done through UML diagrams. The third phase involved building the system using an Apache server that had the PHP programming language and MariaDB for the database, based on the planning and architecture defined previously. A final phase involved executing tests on the system, unit tests, and launching the system for use within a web server with its own domain for the driving school.

The SAES web system helps the 7 Colinas Driving School with academic management within the student registration, teacher management, course management, communication of class schedules, and student grade management in an agile and efficient manner, considering the security, quality, and usability of the software to provide the best user experience.

keywords: Web system, Extreme programming, Academic management, Web server.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Tema

Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.

1.2 Descripción del Problema

La Escuela de Conducción 7 Colinas maneja las actividades estudiantiles por medio de hojas de cálculo, a causa de esto el principal problema presente es el tiempo de respuesta en periodos de mayor duración afectando al desarrollo de las tareas relacionadas con la gestión académica de la institución, sumado a esto existen otros inconvenientes debido a que el ingreso y manejo de la información es vulnerable a los errores humanos, ya que en un proceso manual siempre existe esta posibilidad, a diferencia de un proceso automatizado donde los fallos pueden ser mitigados hasta cierto grado. Junto a esto, existe otro problema vigente que es lo extenuante y complicado que resulta validar los datos y la corrección de los errores dentro de una hoja de cálculo debido a su tamaño, dando como resultado retrasos al momento de manejar y administrar la información, además esto afecta a la organización académica de la escuela de conducción.

Por otra parte, el proceso para realizar informes y certificados es complejo, debido a que es necesario compilar toda la información de las hojas de cálculo en una copia general, y mientras más complejos sean los datos, más difícil se vuelve la generación de informes y certificados de los estudiantes. Sumado a esto, al utilizar una hoja de cálculo se corre el riesgo de perder datos, puesto que la información guardada reside únicamente en computadoras individuales, por lo cual puede perderse para siempre, si un equipo sufre algún daño físico o de software.

Además, una hoja de cálculo es solo un archivo, por lo cual solo una persona puede acceder y editar los datos, viéndose en la necesidad de informar directamente al resto del personal sobre el estado de la información, dificultando trabajar en colaboración con otros empleados y mantener actualizada la información de la institución. También es posible que una vez la escuela y sus

alumnos comiencen a crecer, a su vez las hojas de cálculo y cuanto más grande es una hoja de cálculo, más probable es que contenga errores y fórmulas erróneas. Sin mencionar que las hojas de cálculo grandes son más difíciles para el manejo personal.

La Escuela de Conducción en el momento no cuenta con un sistema computarizado, para llevar un control y seguimiento de los estudiantes, docentes, las unidades vehiculares, ni para el manejo el manejo de horarios y la expedición de certificados, limitando sus capacidades y reduciendo su productividad.

1.3 Justificación

Este proyecto será desarrollado con la finalidad de establecer una mejoría en la gestión de las actividades académicas de los alumnos de la Escuela de Conducción 7 colinas, mediante un sistema de información automatizado que permita mantener un registro ágil de los estudiantes, registrar los datos de docentes, manejo de materias, formación de paralelo, comunicación de horarios y otras actividades académicas que se encuentren en la capacidad de ser automatizadas, logrando reducir el tiempo de respuesta mediante la automatización de los procesos con el sistema, brindando una alternativa más eficiente en comparación con las hojas de cálculo organización, con la capacidad de almacenar información de manera digital asegurando la disponibilidad de los datos en cualquier momento, siempre que se cuente con acceso a internet.

Los beneficiarios directos de la presente propuesta tecnológica son: el director, empleados y estudiantes de la escuela de conducción, ya que mediante el sistema se brindará mayor facilidad al momento de gestionar la información estudiantil, contribuyendo a reducir el tiempo en cuanto a las inscripciones, también ayudar a organizar de manera eficiente y ordenada los horarios de los estudiantes, asignar vehículos, las horas de clases y expedición de certificados sin tomar en cuenta aspectos como la contabilidad o la gestión administrativa de la escuela, y de esta manera lograr mayor calidad en la atención del usuario ya que se cuenta con la tecnología adecuada para el manejo de la información reduciendo el trabajo humano, el uso de múltiples equipos, el papel y las cargas de trabajo al tiempo que mejora la precisión y así ahorrando tiempo en términos de productividad e impactando positivamente en la experiencia del estudiante contribuyendo, a que la

Escuela de Conducción siga fortaleciéndose e innovando la imagen de la mismo en la llamada era de la información, dándole mayor alcance y prestigio a la misma.

Este proyecto pertenece a la línea de Ingeniería De Software, Redes y Telecomunicaciones y sub líneas de Diseño e implementación de sistemas de información.

1.4 Objetivos:

Objetivo General

- Implementar un sistema automatizado para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas de la ciudad de Guaranda.

Objetivos Específicos

- Analizar los requerimientos para el sistema de la Escuela de Conducción 7 Colinas.
- Diseñar el sistema automatizado para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, en base a los requerimientos analizados.
- Desarrollar el sistema para que contribuya a la organización y administración académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas.
- Evaluar la funcionalidad, el rendimiento y estabilidad del sistema.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Jonathan Borbor (2021) en su trabajo de grado realizado en la Universidad de Santa Elena, titulado "Aplicación web para la gestión académica en la institución educativa Liceo Cristiano Peninsular en la provincia Santa Elena" desarrollaron una aplicación web con herramientas de software libre como el servidor HTTP apache el cual se utilizará como servidor, para la creación y administración de la base de datos fue empleada el software MySql y como lenguajes de código se empleó PHP del lado del servidor y JavaScript del lado cliente, con la finalidad de permitir a la institución optimizar el ingreso de datos, el almacenamiento de los mismos y su correcto procesamiento, esto nos permitirá minimizar la pérdida de información y reducir los errores en el traspaso de las calificaciones, agilizando el registro de calificaciones, la generación de reportes y la entrega de los mismos.

Diego Gerardo Pancho Males (2020) en su trabajo de grado en la PONTIFICIA UNIVERSISDAD CATOLICA DEL ECUADOR en Quito, titulado "Análisis, Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión Académica. Caso de Estudio: English Center – Mente Veloz" implementó un sistema que permite administrar los procedimientos del manejo de la información respecto a los estudiantes, de manera fácil, eficiente y segura. Mediante el sistema se ayudó a la obtención de un mayor crecimiento institucional y un mayor desarrollo basado en tecnologías de alto nivel comprometido al mejoramiento de sus procesos.

David Blanco (2006) en su trabajo de grado en la UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA BOGOTA en Colombia, Titulado "Software para la escuela de conducción General Santander ESCUGESAN" desarrolló un sistema de información computarizado, con la capacidad de agilizar y reducir el tiempo en el proceso de expedición de certificados y de esta manera permitió a la escuela brindar mayor calidad en la atención del usuario ya que se cuenta con la tecnología adecuada para el manejo de la información invirtiendo un mínimo de recursos tanto humano como de equipos. El sistema fue contemplado con los módulos de ingreso alumnos, reportes, consultas, administración, ayuda, copias de

seguridad y para su desarrollo se utilizó como herramienta de programación visual fox versión 6.0, por su versatilidad, facilidad en el manejo de la aplicación, fácil mantenimiento y seguridad de los datos.

2.2 Científico

"La metodología de ingeniería de software es considerada como una base necesaria para el desarrollo de cualquier proyecto profesional en el área de software con una combinación de roles, modelos y actividades comunes de un programador y equipo de trabajo." (Maida, 2015)

Metodologías Ágiles.

Según (Navarro, 2013) manifiesta que:

Las metodologías ágiles son uno de las metodologías de desarrollo de software, permite ser modificado para tener un mejor ajuste en cada equipo de trabajo y proyectos, Los proyectos ágiles realizan proyectos pequeños mediante las características de la lista ordenada. El proyecto es tratado de manera independiente y desarrolla diferentes características durante un tiempo corto, un proyecto será realizado entre dos y seis semanas. La comunicación es constante con el cliente para el desarrollo. Además, la metodología ágil permite una adaptabilidad para un mejor cambio en los requerimientos, al igual permite una entrega constante al cliente y tener un respaldo del producto con los procesos y mejoras frecuentes que se realizan.

El Manifiesto Ágil.

Según (Calderón & Dámaris Valverde Rebaza Jorge Carlos, 2007). El manifiesto ágil los principales valores para el desarrollo ágil:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. El desarrollador es un importante factor para un proyecto de software. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.

- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La producción del documento es necesaria de forma inmediata para tomar decisiones importantes. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo.

Propósitos de la metodología ágil.

- En primer lugar, tiene como propósito crear software que tenga un alto valor de venta. Por lo tanto, el desarrollo de software debe ser capaz de reducir el costo de desarrollo.
- Iterativo, instrumental y evolutivo. A través de esta metodología, se espera que el desarrollo de software se realice de forma continua y pueda sufrir los cambios necesarios. Además, este método es uno de los métodos más flexibles en el desarrollo de software.
- Control de costos y desarrollo basado en valor. Las empresas de desarrollo de software deben poder satisfacer las necesidades del usuario. Además, se deben controlar los costos de desarrollo de software.
- Producción de alta calidad. Al desarrollar software, es importante asegurarse de que la calidad del software sea buena. Por lo tanto, los clientes se sentirán satisfechos con los resultados del desarrollo de software.
- Flexibilidad y gestión de riesgos. El software debe diseñarse con flexibilidad para hacer frente a todos los posibles cambios. Así, el desarrollo de software puede evitar fallas que pueden ocurrir en cualquier momento.

- Colaboración. Los desarrolladores de software deberían poder colaborar bien. Seguramente, una buena colaboración entre los desarrolladores será un factor determinante en el éxito del desarrollo de software.
- Equipos autoorganizados y autogestionados. Los equipos de desarrollo de software deben ser capaces de organizar todas las tareas que se llevan a cabo. Además, el apoyo del director es importante para aumentar la solidaridad entre el equipo de desarrollo de software. (Ambiar, 2022)

Beneficio de la metodología ágil.

Al utilizar estos métodos, un proyecto se dividirá en varias unidades de trabajo. Más tarde, esta unidad de trabajo brindará comodidad para completar el proyecto de desarrollo de software. Esta metodología permitirá que los clientes se involucren en todo el proceso de un proyecto. Por lo tanto, este método hace que los desarrolladores de software respondan mejor a las necesidades del cliente. Como resultado, la satisfacción del cliente aumentará.

Además, la productividad de cada equipo de desarrollo aumentará a través de la implementación de metodología ágil. Esto se debe a que cada equipo de desarrollo puede realizar la tarea de trabajo sin esperar la tarea de otro equipo. Además, este método aumentará la calidad de su proyecto. (Ambiar, 2022)

Metodologías Ágiles y Metodologías Tradicionales

La principal diferencia entre la metodología ágil y la metodología tradicional, estas diferencias que afectan no solo al proceso en sí.

Tabla 1 *Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles.*

Metodologías ágiles	**Metodologías tradicionales**
Fundamentos heurísticos de las prácticas de minería de código.	Convenciones basadas en estándares seguidas por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/norma.

No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles.	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Elaborado por: Guaquipana C, Pilamunga B.

2.3 Conceptual

Escuela de Conducción

Están diseñados para ayudar a los alumnos a desarrollar el comportamiento correcto. Las escuelas cuentan con instructores experimentados que guían a los estudiantes a ser conscientes de la observación y la anticipación para evitar cualquier circunstancia desafortunada. El uso seguro de las curvas y la dirección también se enseñan en estos cursos escolares. (Scikey, 2021)

Modelo, las Vistas y el Controlador (MVC)

Según expresa Bascón, (2004) es un patrón de diseño que considera dividir una aplicación en tres módulos claramente identificables y con funcionalidad bien definida: El Modelo, las Vistas y el Controlador.

Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje informático que utilizan los programadores (desarrolladores) para comunicarse con las computadoras. Es un conjunto de instrucciones escritas en cualquier lenguaje específico (C, C++, Java, Python) para realizar una tarea específica. Un lenguaje de programación se utiliza principalmente para desarrollar aplicaciones de escritorio, sitios web y aplicaciones móviles. (JavaTpoint, 2021)

PHP

PHP es un lenguaje de programación de propósito general ampliamente utilizado que es especialmente adecuado para desarrollo web y se puede incrustar en HTML. Es una herramienta poderosa del lado del servidor de lenguaje de scripting para la creación de sitios web dinámicos e interactivos. PHP es ampliamente usado y gratis. (Ishak, 2012)

Bootstrap

Bootstrap es un marco front-end gratuito para un desarrollo web más rápido y fácil, incluye plantillas de diseño basadas en HTML y CSS para tipografía, formularios, botones, tablas, navegación, modales, carruseles de imágenes y muchos otros, así como complementos de JavaScript opcionales. También le brinda la capacidad de crear fácilmente diseños receptivos. (W3Schools, 2022)

Javascript

Es un lenguaje de programación ligero, interpretado, o compilado justo-a-tiempo con funciones de primera clase. Si bien es más conocido como un lenguaje de scripting para páginas web, y es usado en muchos entornos fuera del navegador, tal como Node.js, Apache CouchDB y Adobe Acrobat JavaScript es un lenguaje de programación basada en prototipos, multiparadigma, de un solo hilo, dinámico, con soporte para programación orientada a objetos, imperativa y declarativa. (Mozilla Development, 2022)

Base de datos

Una base de datos es una colección organizada de información estructurada, o datos, normalmente almacenados electrónicamente en un sistema informático. Una base de datos generalmente está controlada por un sistema de administración de bases de datos (DBMS). Juntos, los datos y el DBMS, junto con las aplicaciones asociadas con ellos, se conocen como un sistema de base de datos, a menudo abreviado como simplemente base de datos. (Oracle, 2022)

MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basado en SQL (Lenguaje de consulta estructurado). Fue lanzado por primera vez en enero de 1998 y es un componente de la línea de productos de servidores de bases de datos de la empresa matriz MySQL AB y herramientas de desarrollo. MySQL está

actualmente disponible bajo dos licencias, bajo la Licencia Pública General GNU (GPL) sistema de código abierto o mediante suscripción a MySQL Network for business aplicaciones. (Ishak, 2012)

Navegadores

Un navegador es un programa de aplicación que proporciona una forma de ver e interactuar con toda la información en la World Wide Web. Esto incluye páginas web, videos e imágenes. La palabra "navegador" se originó antes de la Web como un término genérico para las interfaces de usuario que le permiten explorar (navegar y leer) archivos de texto en línea. Mucha gente usará navegadores web hoy en día para acceder a Internet y se ve casi como una necesidad en la cantidad de personas que navegan en su vida diaria. (Techtarget, 2022)

VS Code

Es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET). (Visual Studio Code, 2022)

Servidor Web

Un servidor web es una computadora que almacena, procesa y entrega archivos de sitios web a los navegadores web. Los servidores web consisten en hardware y software que utilizan el Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) para responder a las solicitudes de los usuarios web realizadas a través de la World Wide Web. A través de este proceso, los servidores web cargan y envían la página solicitada al navegador del usuario. Por el lado del hardware, un servidor web se conecta a Internet, lo que le permite intercambiar datos o archivos entre otros dispositivos que también están conectados. El software del servidor web controla cómo los usuarios de la web acceden a los archivos alojados. Consta de varios componentes, que albergan al menos un servidor HTTP. (Tamara, 2022)

Los servidores web también utilizan el Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) y el Protocolo de transferencia de archivos (FTP) para procesar archivos para correo electrónico o almacenamiento. (Tamara, 2022)

Host

Un host es cualquier dispositivo de hardware que tiene la capacidad de permitir el acceso a una red a través de una interfaz de usuario, software especializado, dirección de red, pila de protocolos o cualquier otro medio. Algunos ejemplos incluyen, entre otros, computadoras, dispositivos electrónicos personales, clientes ligeros y dispositivos multifuncionales. (NIST, 2022)

Prepos

Prepros viene con un servidor HTTP y HTTPS integrado. Puedes usar el servidor para previsualizar tu sitio web en tu ordenador y dispositivos móviles conectados a la misma red wifi. Prepros puede servir páginas web directamente desde la carpeta de tu proyecto o puede hacer de proxy para páginas web de un servidor externo, como WordPress, Shopify, XAMPP, Wamp, MAMP, etc. Prepros recarga automáticamente todos los navegadores conectados cada vez que haces un cambio en tu código.(Prepros, 2023)

FileZilla

FileZilla es un cliente de FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos) de código abierto y multiplataforma que permite a los usuarios conectarse y transferir archivos entre su computadora y un servidor remoto a través de Internet. Es una aplicación muy popular y fácil de usar que admite la transferencia de archivos a través de FTP, SFTP y FTPS (FTP seguro). FileZilla también permite a los usuarios administrar sus archivos en el servidor remoto, editar archivos directamente en el servidor y gest.(FileZilla, 2023)

2.4 Legal

Según la Ley de Propiedad Intelectual en su Sección II Objeto del derecho de autor:

Art. 8. La protección del derecho de autor recae sobre todas las obras del ingenio, en el ámbito literario o artístico, cualquiera que sea su género, forma de expresión, mérito o finalidad. Los derechos reconocidos por el presente Título son independientes de la propiedad del objeto material en el cual está incorporada la obra y su goce o ejercicio no están supeditados al requisito del registro o al 13 cumplimiento de cualquier otra formalidad. Entre las diferentes obras protegidas están los programas de ordenador.

De los programas de ordenador

Art. 28. Los programas de ordenador se consideran obras literarias y se protegen como tales. Dicha protección se otorga independientemente de que hayan sido incorporados en un ordenador y cualquiera sea la forma en que estén expresados, ya sea en forma legible por el hombre (código fuente) o en forma legible por máquina (código objeto), ya sean programas operativos y programas aplicativos, incluyendo diagramas de flujo, planos, manuales de uso, y en general, aquellos elementos que conformen la estructura, secuencia y organización del programa.

Art. 29. Es titular de un programa de ordenador, el productor, esto es la persona natural o jurídica que toma la iniciativa y responsabilidad de la realización de la obra. Se considerará titular, salvo prueba en contrario, a la persona cuyo nombre conste en la obra o sus copias de la forma usual. Dicho titular está además legitimado para ejercer en nombre propio los derechos morales sobre la obra, incluyendo la facultad para decidir sobre su divulgación. El productor tendrá el derecho exclusivo de realizar, autorizar o prohibir la realización de modificaciones o versiones sucesivas del programa, y de programas derivados del mismo. Las disposiciones del presente artículo podrán ser modificadas mediante acuerdo entre los autores y el productor.

Ley Orgánica de Protección de Datos

De acuerdo al artículo 66 numeral 19 de la Ley Orgánica de Protección de Datos, reconoce y garantiza a las personas; El derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archivo, procesamiento, distribución o difusión de estos datos personales requerirán la autorización del titular o el mandato de ley (Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021, art 66).

Constitución del Ecuador

De acuerdo al Art. 92. Establece que la Norma Suprema prescribe que: "Toda persona por sus propios derechos o como representante legitimado para el efecto, tendrá derecho a conocer de la existencia y acceder a los documentos, datos genéticos, bancos o archivos de datos personales e informes, sobre sus bienes,

consten en entidades públicas o privadas, en soporte material o electrónico. Asimismo, tendrá derecho a conocer el uso que se haga de ellos, su finalidad, el origen y destino de información personal y el tiempo de vigencia del archivo o banco de datos. Las personas responsables de los bancos o archivos de datos personales difunden la información archivada con autorización de su titular o de la ley. La persona titular de los datos podrá solicitar al responsable el acceso sin costo al archivo, así como la actualización de los datos, su rectificación, eliminación o anulación. En el caso de datos sensibles, cuyo archivo deberá estar autorizado por la ley o por la persona titular, se exigirá la adopción de las medidas de seguridad necesarias. Si no se atendiera su solicitud, ésta podrá acudir a la jueza o juez, donde la persona afectada podrá demandar por los perjuicios ocasionados".

2.5 Georreferencial

San Pedro de Guaranda es la capital de la Provincia de Bolívar, en la República del Ecuador, América del Sur. Está ubicada a 2.668 msnm., a solo 220 km. de Quito, la capital del país, y a 150 km. de Guayaquil, puerto principal. Se la conoce como “Ciudad de las Siete Colinas”, por estar rodeada de siete colinas: San Jacinto, Loma de Guaranda, San Bartolo, Cruzloma, Tililag, Talalag y el Mirador. (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda, 2022)

A continuación, se presenta una tabla donde se puede observar la ubicación geográfica en detalle del presente trabajo de integración curricular:

Figura 1 *Mapa Geográfico de la ciudad de Guaranda.*

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.	
	
Director: Ing. Danilo Barreno **Autores:** Guaquipana Bayes Carlos Fabian. Pilamunga Pujos Bryan Vincio.	Provincia Bolívar, Cantón Guaranda Información básica. Google Maps **Longitud:** -1.597363 **Latitud:** -78.998174

Fuente: (Google Maps, 2022)
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

CAPITULO III.

METODOLOGÍA

3.1 Metodología de Desarrollo de Software

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó la metodología XP, debido a que esta metodología permite ahorrar costos y tiempo requerido para la realización del proyecto. XP elimina las actividades improductivas para reducir los costos y la frustración de todos los involucrados. Permite a los desarrolladores centrarse en la codificación, ayudando a reducir los riesgos relacionados con la programación o relacionados con el fracaso del proyecto, asegura de que el cliente obtenga exactamente lo que quiere.

XP es un proceso visible y responsable, donde los desarrolladores hacen compromisos concretos sobre lo que lograrán, muestran un progreso concreto. Con retroalimentación constante, y las pruebas periódicas en la etapa de desarrollo garantizan la detección de todos los errores, y el uso de pruebas de validación aprobadas por el cliente para determinar la finalización exitosa de un bloque de codificación garantiza la implementación de solo lo que el cliente desea y nada más.

Metodología XP (Extreme Programming)

Según Letelier (2006) define a esta metodología como:

> Esta es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Historias de Usuario

De acuerdo a Letelier (2006) determina que:

> Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible, en cualquier momento las historias de usuario pueden romperse, reemplazarse por otras más específicas o generales, añadirse nuevas o ser modificadas. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas.

Fases Extreme Programming

Según Pressman la metodología XP se divide en cuatro fases estructurales:

> **Primera fase,** cuenta con la planificación del proyecto, esta fase la primera será definida el historial de usuario como coso de uso, donde indicará las funcionalidades que tendrá cada usuario dentro del sistema, además se elabora un plan de lanzamiento, donde será indicado una fecha para la entrega del producto, se debe obtener un software útil, funcional, listo para probar y lanzar, asimismo, se planificará la programación en en grupo y, finalmente, la reunión será realizado con el cliente.
>
> **Segunda fase,** diseño, se realizará las interfaces del sistema permitiendo elaborar un registro de métodos, además limita el alcance que se va tener las funciones del sistema para evitar retrasos, se podrá planificar en la funcionalidad del código de las funciones que tendrá el sistema y para mejorar el funcionamiento de sí mismo.
>
> **Tercera fase,** codificación en esta fase que indica realizar la programación del software, permite comunicar con el cliente durante la codificación, los códigos deben cumplir con estándares de programación, permitirá entregar nuevos códigos continuamente, además en esta fase será elaborado de la base de datos y todo lo referente al desarrollo del software en cuestión.

Cuarta fase, prueba, es la última fase de la metodología de desarrollo, en esta fase se realizará la prueba de todo el código, debe someterse a una prueba unitarias antes del lanzamiento de sistema, para evitar problemas al encontrar algún tipo de error que pueda perjudicar a la empresa como en la pérdida de datos.

Roles en XP

Extreme Programming define los siguientes roles:

Cliente: El cliente define qué hacer (historias de usuario) y en qué orden. Sin embargo, en XP el cliente también es responsable de los requisitos porque las historias las escribe él o ella. Además, las pruebas funcionales son derivadas y verificadas por el cliente a partir de las historias (con la ayuda del equipo de desarrollo). XP tiene una regla especial llamada Cliente en el sitio. Esto significa que un representante del cliente, normalmente un experto en el dominio que es un usuario potencial del sistema, es parte del equipo de desarrollo y por lo tanto en el "sitio" de desarrollo. El experto está entonces disponible para refinar las historias de usuario, derivar pruebas funcionales.

Programador: XP es una metodología centrada en el programador. No hace uso de especialistas como analistas, arquitectos o diseñadores de software. En cambio, este trabajo lo realizan los programadores.

Coach: Es el responsable de la ejecución técnica (y evolución) del proyecto. Él o ella debería tener buenas habilidades de comunicación y una "piel dura". El entrenador también debe ser técnicamente hábil y seguro. Su trabajo es lograr que todos los demás tomen buenas decisiones, no decidir todo por sí mismo o sí misma.

Son deberes del coach:

- Explicar el proceso a la gerencia y a los clientes.
- Proporcionar habilidades técnicas como pruebas, formateo (consulte Convenciones de código) y refactorización

- Tener una visión general del sistema, especialmente para los objetivos de refactorización a largo plazo
- Estar disponible como socio de desarrollo (programación en parejas) especialmente para los nuevos miembros del equipo

Tracker: El trabajo del tracker es preguntar a cada desarrollador cada dos o tres días cuánto tiempo ha dedicado a cada una de sus tareas y cuánto tiempo queda. Estos datos se establecen en relación con las estimaciones para las tareas y la carga asignada a cada miembro del proyecto.

Tester: A diferencia de otros procesos, el tester tiene pocas responsabilidades. Esto se debe a que la mayoría de las pruebas de caja blanca son realizadas por los programadores. El tester ayuda al cliente a elegir y escribir las pruebas funcionales y ejecutarlas. Por lo general, el papel del tester no lo desempeña una persona dedicada, sino uno de los programadores o el tracker.

Consultor: Debido a las reglas y prácticas, no suele haber especialistas en XP pero a veces el proyecto necesita un conocimiento más profundo. En estos casos un consultor será contratado para proporcionar este conocimiento. Sin embargo, esta función es diferente en XP. El consultor es contratado para proporcionar conocimiento. Uno o dos miembros del equipo se sentarán con el consultor, harán muchas preguntas sobre los aspectos técnicos del dominio y resolverán el problema. (Dudziak, 2000)

Valores de XP

XP define cuatro "valores" que se utilizan como pautas a lo largo del desarrollo. Estos son:

Comunicación

La buena comunicación es uno de los factores clave necesarios para el éxito de los proyectos de software. Los clientes necesitan comunicar los requisitos a los desarrolladores. Los desarrolladores comunican ideas y diseños a cada uno y así sucesivamente. Muchos problemas se pueden atribuir a una falla en la comunicación. Esto no se limita a la comunicación directa, sin embargo. Los documentos son una forma importante de comunicarse. (Dudziak, 2000)

Simplicidad.

XP se esfuerza por sistemas simples. Esto significa que deben ser lo más simples posible, pero deben funcionar. XP también se esfuerza por la simplicidad en la metodología. Reduce la cantidad de artefactos a un mínimo absoluto, como los requisitos, planes y el producto. Las prácticas y las técnicas se pueden aprender en cuestión de horas. La razón principal del deseo de simplicidad es que XP trata de hacer frente a los cambios y otros riesgos. (Dudziak, 2000)

Realimentación.

XP es un proceso impulsado por la retroalimentación. Necesita retroalimentación en todas las escalas, ya sea un cliente, gerente o desarrollador. Mientras codifica, obtiene comentarios inmediatos de las pruebas de caja blanca. El cliente define pruebas de caja negra y el equipo entrega lanzamientos con frecuencia. De estas prácticas, tanto los clientes como los desarrolladores obtienen retroalimentación sobre el estado del sistema. La retroalimentación tiene dos características importantes. El primero es la calidad. No solo necesitas saber que algo anda mal pero también lo que anda mal y lo que no. El segundo es el tiempo. Cuanto antes y con mayor frecuencia. (Dudziak, 2000)

Coraje.

Este es un valor algo vago. Incluye coraje, así como una cierta cantidad de agresividad. El coraje es necesario porque muchas de las reglas y prácticas son "extremas" en la forma en que van en contra de la "tradición" o "sabiduría" de la ingeniería de software. XP también difiere en el rol del cliente en el proceso. él o ella está mucho más involucrada en ella. Para que esto funcione, se requiere coraje tanto del cliente como de los desarrolladores. (Dudziak, 2000)

3.2 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos.

Para la obtención de información se utilizó técnicas de investigación como la observación y entrevistas al personal seleccionado para el proyecto, mismas que permitieron reunir la información de manera organizada e inmediata.

Entrevista

La entrevista se aplicó de manera oral y fue registrada en un documento para recopilar la información que fue aportada para el desarrollo del proyecto y los requerimientos necesarios para el diseño del sistema automatizado; Esta

herramienta fue aplicada tanto al director como a la secretaría de la Escuela de Conducción 7 Colinas.

Observación

Mediante esta técnica se pudo constatar los procesos que se encuentran relacionados con la gestión académica de la escuela de conducción que se encuentran en la capacidad de ser automatizados y ayudarnos a cumplir con los atributos de calidad en la etapa de pruebas de desarrollo de software. Esta herramienta fue aplicada al inicio del proyecto dentro del establecimiento para determinar las principales características del ciclo académico en la escuela de conducción, y en las últimas fases del proyecto para validar el cumplimiento de los atributos de calidad definidos para el sistema.

CAPITULO IV.

INGENIERÍA DEL PROYECTO

La estructura de la ingeniería del proyecto variará de acuerdo con la metodología de desarrollo de software a utilizar. Sin embargo y en caso de ser necesario se sugiere la siguiente:

4.1 Análisis

4.1.1 Especificación de Requerimientos de Software

4.1.1.1 Introducción

En el proyecto tecnológico presentado se especifican los requerimientos de software, con el propósito de recolectar datos que sean de ayuda para el desarrollo de la aplicación web de gestión académica, se trabajó de tal manera que la obtención de los requerimientos e historias de usuarios se realizó en conjunto con el director de la Escuela de conducción 7 Colinas y el personal activo, las especificaciones obtenidas siguen los lineamientos establecidos por la escuela. La estructura del documento está sustentada según las directrices de la Especificación de Requerimientos de Software (ERS) mediante el estándar IEEE Std.830-1998.

4.1.1.2 Alcance del Producto

El sistema web “Sistema Académico de la Escuela de Conducción Siete Colinas” (SAES) proporciona una plataforma que permite al personal administrativo registrar a los alumnos de la escuela, los docentes que se encuentren activos, asignar materias a los docentes, formar grupos o paralelos y permitir la comunicación de horarios a los estudiantes. Además, permitirá consultar su información y horarios a los estudiantes y profesores, también incluye las siguientes funcionalidades:

- Gestión de usuarios
- Roles de usuario
- Asignación de materias para docentes
- Gestión de Notas
- Gestión de materias

4.1.1.3 Definiciones, Acrónicos y Abreviaturas

Tabla 2 *Acrónimos y definiciones.*

ACRÓNIMOS	DEFINICIONES
ERS	Especificación de Requisitos de Software.
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos.
MariaDB	Sistema de gestión de bases de datos relacionales.
XP	Extreme Programming.
PHP	Lenguaje de Programación.
RF	Requerimiento Funcional.
RNF	Requerimiento no Funcional.
SAES	Sistema Académico de la Escuela de Conducción Siete Colinas.

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Nota. Esta tabla muestra la información de las definiciones, acrónimos y abreviaturas para comprender mejor la información presentada a continuación en el documento.

4.1.1.4 Referencias

Tabla 3 *Referencias.*

DOCUMENTO	REFERENCIAS
Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE Std. 830-1998 IEEE.	IEEE
Sistema de gestión de bases de datos	MariaDB
Extreme Programming	XP
Estatuto - Resolución 019-DE-ANT-2022 Autorización de funcionamiento de la Escuela de Conducción 7 Colinas Cía. Ltda.	Estatuto activo la escuela
Reglamento de Escuelas de conducción	Reglamento General Para La Aplicación De La Ley Orgánica De

	Transporte Terrestre, Tránsito Y Seguridad Vial

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.
Notas. En la tabla muestra los documentos especificados con las referencias de cada uno.

4.1.2 Descripción General del Producto

4.1.2.1 Perspectiva del producto

La aplicación web SAES será un producto diseñado para trabajar desde la web en el cual permita el acceso a estudiantes, profesores, personal administrativo y los administradores del sistema para emplear las funciones del sistema de acuerdo al rol que cada usuario tenga establecido dentro del sistema, permitiendo acceder a la información actualizada de estudiantes y alumnos, los grupos formados, gestionar asignaturas y dar conocer los horarios de clase.

4.1.2.2 Funciones del producto

El sistema web permite:

- A los usuarios con el rol administrador de la escuela: ingresar alumnos, profesores y materias, actualizar datos de los mismos y dar de baja. crear grupos o paralelos, subir el horario de clase para el conocimiento de alumnos y docentes.
- A los usuarios con el rol de estudiante y profesor: acceso al sistema, consultar sus datos, asignaturas y su horario.
- A los usuarios con el rol root: acceso a todas las funciones del sistema.

4.1.2.3 Características de los usuarios

Tabla 4 *Características de usuarios.*

TIPO DE USUARIO	FUNCIÓN
Administrador.	Es el encargado de gestionar las materias, grupo de clase y subir los horarios de clase.
Profesor.	Tiene acceso al sistema y puede consultar información.
Alumno.	Accede al sistema y consulta información que se encuentra registrada.
Root.	Controla y gestiona el sistema.

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.1.2.4 Restricciones generales

La aplicación web:

- Necesita de conexión a internet.
- Funcionará las 24 horas de los siete días de la semana, Tomando en consideración que se elegirá un día para realizar mantenimiento, correcciones y/o actualización al sistema.

Los usuarios (estudiantes, profesores y administrativos).

- El personal administrativo puede registrar alumnos y profesores.
- Para hacer uso del sistema los alumnos y docentes deberán acudir con el personal administrativo del sistema y solicitar las respectivas credenciales y para ello deben formar parte de la escuela de conducción.

4.1.3 Requerimientos de Usuario

4.1.3.1 Requerimientos funcionales.

Tabla 5 *Requisito funcional 01 Recuperar contraseña.*

Identificación del requerimiento.	**RF01**	**Prioridad**	**Alta**
Nombre del Requerimiento.	Recuperar contraseña.		
Actores.	Administrador, Profesor, Alumno.		
Descripción del requerimiento.	Los usuarios en la página de login puedan acceder a la opción recuperar clave donde ingresan su correo electrónico con el que se encuentra registrado en el sistema y posterior mente el sistema enviara un correo con un link para actualizar la clave.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Para la recuperación de clave debe tener una cuenta crea el sistema.		
Criterio de aceptación.	El correo electrónico ingresado sea válido.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 6 *Requisito funcional 02 Registro de Alumnos.*

Identificación del requerimiento.	**RF02**	**Prioridad.**	**Alta**
Nombre del Requerimiento.	Registro de Alumnos.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del Requerimiento.	El administrador del sistema deberá ingresar al sistema y registrar a cada nuevo alumno. Cada registro contiene nombre y apellido, cédula, correo electrónico, teléfono, rol y una contraseña; una vez registrado el alumno de acuerdo a su rol deberá activar su cuenta y tendrá acceso al sistema.		
Requerimiento No Funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para la creación de un usuario alumno se debe realizar bajo el rol de administrador y contar con los datos del usuario que se dispone a registrar.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 7 *Requisito funcional 03 Registro de Profesores.*

Identificación del requerimiento.	**RF03**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Registro de Profesores.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador del sistema deberá ingresar al sistema y registrar a cada nuevo profesor. Cada registro contiene nombre y apellido, cédula, correo electrónico, teléfono, rol y una contraseña; una vez registrado el profesor de acuerdo a su rol deberá activar su cuenta y tendrá acceso al sistema.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para la creación de un usuario profesor se debe realizar bajo el rol de administrador y contar con los datos del usuario que se dispone a registrar.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 8 *Requisito funcional 04 Consultar datos de los usuarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF04**	**Prioridad.**	**Media.**
Nombre del Requerimiento.	Consultar datos de los usuarios.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador del sistema ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar o modificar los datos de los profesores y alumnos registrados en el sistema.		
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF3		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para la consulta o modificación de los datos de los usuarios se debe contar con el rol de administrador.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 9 *Requisito funcional 05 Inicio de sesión.*

Identificación del requerimiento.	**RF05**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Inicio de sesión.		
Actores.	Administrador, profesor, alumno, root.		
Descripción del requerimiento.	El usuario, independientemente de su rol, accederá al login de la aplicación web y colocará sus credenciales para acceder al sistema de forma segura.		
Requerimiento No Funcional.	RNF1 RNF2 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Es necesario contar con un usuario activo en el sistema para acceder al sistema.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 10 *Requisito funcional 06 Gestión de materias.*

Identificación del requerimiento.	**RF06**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Gestión de materias.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador ingresará al sistema y contará con la opción para agregar materias, modificar los parámetros de las mismas o eliminarlas del sistema, además de asignar o retirar materias a un profesor.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para el manejo de materias se debe contar con el rol de administrador.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 11 *Requisito funcional 07 Creación de grupo o paralelos.*

Identificación del requerimiento.	**RF07**	**Prioridad.**	**Medio.**
Nombre del Requerimiento.	Creación de cursos o paralelos.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador contará con la función para crear grupos o paralelos.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para el manejo de materias se debe contar con el rol de administrador.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 12 *Requisito funcional 08 Activación de cuenta.*

Identificación del requerimiento.	**RF08**	**Prioridad.**	**Bajo.**
Nombre del Requerimiento.	Activación de cuenta.		
Actores.	Administrador, profesor, alumno.		
Descripción del requerimiento.	Cualquier usuario del sistema recibirá un correo electrónico que le permita activar su cuenta para mayor seguridad del sistema.		
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF4		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Se debe contar con una cuenta registrada en el sistema que aún no haya sido activado por el usuario.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 13 *Requisito funcional 09 Comunicación de horarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF09** **Prioridad.** **Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Comunicación de horarios.
Actores.	Administrador.
Descripción del requerimiento.	El administrador accede al sistema y subirá el horario de clases establecido para alumnos y docentes, a su vez los estudiantes y profesores tendrán la capacidad de consultar la información de subida.
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF4
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado Tener conexión a internet.
Criterio de aceptación.	Para la comunicación de horarios se debe contar con el rol de administrador.

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 14 *Requisito funcional 10 Consulta de datos de estudiantes.*

Identificación del requerimiento.	**RF10**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Consulta de datos de estudiantes.		
Actores.	Estudiante.		
Descripción del requerimiento.	El estudiante ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar sus los datos ingresados al sistema, sus clases y el horario que se le haya asignado.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para realizar la consulta debe contar con el rol de usuario alumno.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 15 *Requisito funcional 11 Consulta de datos de profesor.*

Identificación del requerimiento.	**RF11**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Consulta de datos de profesor.		
Actores.	Profesor.		
Descripción del requerimiento.	El profesor ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar sus los datos ingresados al sistema, sus materias asignadas y el horario correspondiente.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para realizar la consulta debe contar con el rol de usuario profesor.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 16 *Requisito funcional 12 Gestión de usuarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF12**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Gestión de notas.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador contará con la capacidad de agregar notas a para los alumnos del sistema, de acuerdo al curso al que pertenecen, consultar las notas y modificar las notas de los alumnos.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF5 RNF7		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para la gestión de usuarios se debe contar con el rol de administrador.		

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.1.3.2 Requerimientos no funcionales

Tabla 17 *Requerimientos no funcionales del sistema web.*

ID	Categoría.	Escenario.	Prioridad.
RNF01	Funcionalidad.	El sistema debe cumplir con las funcionalidades por las cuales fue construido.	Alta
RNF02	Usabilidad.	El sistema web debe resaltar los campos llenados y los erróneos, además de proporcionar facilidad de usabilidad.	Media
RNF03	Disponibilidad.	El sistema debe estar activo 24 horas para que los usuarios puedan acceder y realizar las órdenes de compra.	Alta
RNF04	Rendimiento.	El diseño de la base datos debe ser adecuado para que no afecte al desempeño del sistema, además debe contar con una conexión estable.	Alta
RNF05	Mantenibilidad.	Un desarrollador puede tratar errores y mejores. El cambio no debe tomar más de una hora realizarlo y testearlo sin tener bugs en el comportamiento del sistema.	Media
RNF06	Seguridad.	El sistema debe proporcionar envío de datos a través de protocolo seguro https, además, la administración de la tienda se debe proporcionar desde un sistema externo para evitar ataques.	Alta

Fuente: Estándar IEEE Std830-1998.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.1.3.3 Requerimientos de interfaz

La interfaz gráfica con la que el usuario final interactúa deberá ser intuitiva de manera que el usuario identifique rápidamente los componentes y las secciones

del sistema. De igual forma, la interfaz deberá ser compatible con los navegadores más comunes (Firefox 97+, Google Chrome 98+, Microsoft Egde 98+).

4.2 Factibilidad del software

4.2.1 Factibilidad Económica

ESTIMACIÓN DE PUNTOS DE FUNCIÓN DEL SOFTWARE

Tabla 18 *Valores estándar de puntos de función.*

Tipo/Complejidad.	Baja	Media	Alta
(EI) Entrada externa.	3PF	4PF	6PF
(EO) Salida externa.	4PF	5PF	7PF
(EQ) Consulta Externa.	3PF	4PF	6PF
(ILF) Archivo lógico interno.	7PF	10PF	15PF
(EIF) Archivo de interfaz. Externo.	5PF	7PF	10PF

Fuente: Estándar IFPUG**.**
Elaborado por: IFPUG.

Para el desarrollo del sistema SAES se consideró la complejidad baja, media y alta dependiendo de la dificultad o facilidad de implementación de los requerimientos funcionales, en base a esto se definió, mediante la siguiente tabla, la estimación de puntos de función:

Tabla 19 *Estimación de Puntos de Función.*

ESTIMACIÓN DE LOS PUNTOS DE FUNCIÓN																					
REQUERIMIENTOS	**ARCHIVO LÓGICO INTERNOS**	**ILF**			**EIF**			**EI**			**EO**			**EQ**							
														EI			EO				
		TED	TER	Complejidad	TED	TER	Complejidad	TED	TER	Complejidad	TED	TER	Complejidad	TED	TER	Complejidad	TED	TER	Complejidad		
REQ1	Recuperar contraseña										4	1	B								
REQ2	Registro de Alumnos	7	1	B				4	1	M											
REQ3	Registro de Profesores	7	1	B				4	1	M											
REQ4	Consultar usuarios													4	1	M	4	1	M		
REQ5	Inicio de sesión							4	1	M											
REQ6	Gestión de materias	7	1	B				3	1	B				3	1	B	3	1	B		
REQ7	Creación de paralelos	7	1	B				3	1	B				3	1	B	4	1	M		

REQ8	Activación de cuenta									6	1	A							
REQ9	Comunicar horarios				7	1	M												
REQ10	Consultar estudiantes												4	1	M		4	1	M
REQ11	Consulta profesor												4	1	M		4	1	M
REQ12	Gestión de notas	7	1	B						3	1	B	3	1	B		3	1	B

Fuente: Estándar IFPUG**.**
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 20 *Determinación de puntos de función sin ajustar.*

Parámetro	Complejidad	Número	Peso	Total
ILF	ALTA	0	15	0
	MEDIA	0	10	0
	BAJA	5	7	35
EIF	ALTA	0	10	0
	MEDIA	1	7	7
	BAJA	0	5	0
EI	ALTA	1	6	6
	MEDIA	3	4	12
	BAJA	3	3	9
EO	ALTA	0	7	0
	MEDIA	0	5	0
	BAJA	1	4	4
EQ	ALTA	0	6	0
	MEDIA	7	4	28
	BAJA	5	3	15
	TOTAL			116

Fuente: Estándar IFPUG**.**
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Para ajustar los puntos de función aproximados se utiliza como base los niveles de influencia que está compuesta por 14 niveles, donde se otorga un puntaje de cero a cinco. Para el Sistema SAES se obtuvo los valores mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 21 *Factores para Ajuste.*

ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA		
N°	**Factor de Ajuste**	**Puntaje**
1	Comunicación de datos	4
2	Procesamiento Distribuido	4
3	Objetivos de Requerimientos	4
4	Configuración del Equipamiento	1
5	Tasa de transacciones	4

6	Entrada de datos en línea	4
7	Interfaces del usuario	4
8	Actualización en línea	3
9	Procesamiento complejo	2
10	Reusabilidad de código	0
11	Facilidad de implementación	3
12	Facilidad de operación	0
13	Instalaciones múltiples	0
14	Facilidad de cambios	4
	TOTAL	37

Fuente: Estándar IFPUG**.**
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

AJUSTE DE LOS PUNTOS DE FUNCIÓN.

PFSA = 116

FA = 37

$PFA = PFSA * [0.65 + (0.01 * FA)]$

$PFA = 116 * [0.65+(0.01*37)]$

$PFA = 118.32$

Donde:

PFSA = Puntos de Función sin ajustar de la aplicación.

FA = Factor de Ajuste de la aplicación.

PFA = Puntos de Función ajustados de la aplicación.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL SOFTWARE MEDIANTE COCOMO

Estimación mediante COCOMO.

$KDSI = ((\text{PFA} * \text{SLOC}))/1000$

$KDSI = ((118.32 * 30))/1000$

$KDSI = 3.5496\ miles\ de\ líneas$

Donde

SLOC = Fuente de líneas de código (Source lines of code) Para leguajes de 4° Generación.

KDSI = Número de Instrucciones de Código en Miles.

Esfuerzo de desarrollo (Hombres –Mes).

$MM = 〖2.4(\text{KDSI})〗\ ^{(1.05)}$

$MM = \langle\!\langle 2.4 * (3.5496) \rangle\!\rangle \text{ ^} 1.05$

$MM = (6.07 H/m)$

Donde:

MM = El Esfuerzo del desarrollo

H/m = hombres/mes.

Tiempo de desarrollo (mes).

$TDEV = \langle\!\langle 2.5 * (\text{MM}) \rangle\!\rangle \text{ ^}(0.38)$

$TDEV = \langle\!\langle 2.5 * (6.07) \rangle\!\rangle \text{ ^}(0.38)$

$TDEV = 3.77 meses$

Donde:

TDEV = Duración en Meses.

Cantidad de Hombres (CH).

$CH = \text{MM}/(\text{TDEV})$

$CH = 6.07/(5.77)$

$CH = 1.57\ Hombre = 2\ Desarrollador$

Donde:

CH = Cantidad de hombres

Estimación del tiempo con el número de desarrolladores del sistema.

$TDEVA = \text{MM}/(\text{CH})$

$TDEVA = 6.07/2$

$TDEVA = 3.03\ meses = 3\ Meses$

Donde:

TDEVA = Duración en Meses Ajustados para el Proyecto.

MM = El esfuerzo del desarrollo.

Estimación de Costos del Proyecto.

$ECP = TDEVA * CMO * CH$

$ECP = 5 * 425 * 2$

$ECP = 4250\ Dólares$

Donde:

ECP = Estimación del Costo del Proyecto.

CMO = Costo de la Mano de Obra.

Costo de Materiales (Cmat).

$Cmat$ = 227.7 $dólares$

Total, de costos directos (Cdir).

$Cdir = ECP + Cmat$

$Cdir$ = 4250 + 227.7

$Cdir$ = 4477.7 $dólares$

Costos indirectos (Cind).

$Cind = Cdir * 0.05$

$Cind$ = 4477.7 $* 0.05$

$Cind$ = 223.89 $dólares$

Costo Total del proyecto (CTP).

$CTP = Cdir + Cind$

CTP = 4477.77 + 223.89

$\boldsymbol{CTP}$ = 4701.59 $\boldsymbol{dólares}$

Análisis de Factibilidad Económica

Una vez finalizado el estudio de factibilidad mediante COCOMO enfocado al aspecto económico necesario para el desarrollo del sistema llegamos a determinar que:

- El costo estimado para el desarrollo del software junto con todos los costos considerados importantes representa un valor de 4701,59$ dólares
- El tiempo estimado será de 3 meses para completar el desarrollo.
- El número de desarrolladores necesario para el proyecto es de 2 y cada desarrollador contara con un sueldo de 425,00$ (los desarrolladores también tendrán el rol de analistas y diseñadores).

Por medio de esto establecemos que los costos se mantienen dentro de un rango asequible y factible para su ejecución.

4.2.2 Factibilidad Técnica

Con las nuevas tecnologías es necesario adaptarse al cambio, el sistema propuesto cumple con las características de la mayoría de los navegadores de la actualidad permitiendo así que funcione de manera óptima para los usuarios que lo necesitan. Además, al ser un sistema web no necesita estar instalado en el ordenador de cada usuario, solo se requiere contar con el servicio de internet e ingresar a la URL respectiva del sitio y comenzar a utilizar.

Para el desarrollo del proyecto software se evaluaron los recursos que faciliten el desarrollo del sistema web para la escuela de conducción, para ello se tomó en cuenta aspectos importantes como: hardware, software y servidor web.

Hardware

- Computadores de escritorio Core i5 superior a la tercera generación.
- Memoria RAM de 8 GB en adelante.
- Disco Duro 1 TB o de mayor capacidad.
- Impresora láser o de inyección de tinta con todos los colores.
- Router de banda ancha (con 2-3 Mbps en su plan de servicio).

Software

- Sistema operativo Debian 11.
- Visual Studio Code.
- PREPOS.
- XAMPP.
- FileZilla.
- Navegador Firefox.
- Drawio.
- Paquete Office (Word, Excel).

Hosting (Servidor hostinger)

- PHP 7.4.
- 1 sitio web.
- 50 GB de SSD.
- ~10 000 visitas al mes.
- 1 cuenta de email.
- 2 bases de datos (mariaDB).
- SSL.
- Respaldo diario.
- Dominio.
- Soporte 24/7.
- Apache 2 o superior.

Personal

- Personal administrativo de la escuela de conducción
- Alumnos
- Profesores
- Analista y programador

Análisis de Factibilidad Técnica

Una vez realizado la investigación de las factibilidades técnica cuenta con diferente característica para el desarrollo del sistema como el hardware, una computadora con diferentes características y en software diferentes programas que son útil para el desarrollo, son gratuitos, además el hosting tiene un precio por su característica asequible para el desarrollo del proyecto.

4.2.3 Factibilidad Operativa

La aplicación web SAES nace de la necesidad de la escuela de conducción siete colinas por ofertar sus cursos de capacitación en la ciudad de Guaranda, será de gran utilidad puesto que la escuela de conducción tendrá la oportunidad de brindar mejores servicios a los clientes.

Para evidenciar la factibilidad operativa que implica la implementación de un sistema automatizado se ha detallado la siguiente tabla:

Tabla 22 *Comparación de tiempo y costo entre las funciones actuales de la escuela de conducción y las funciones del sistema.*

Actividades	Sistema actual		Sistema propuesto	
	Tiempo	Costo	Tiempo	Costo
Inscripción curso	15 min.	0.63 ctv	8 min	0.34 ctv
Gestión de Materias	10 min.	0.42 ctv	3 min	0.13 ctv
Registro de alumnos	15 min.	0.63 ctv	5 min.	0.21 ctv
Administración de profesores	30 min.	1.26 ctv	10 min.	0.42 ctv
Manejo de	30 min.	1.26 ctv	15 min.	0.63 ctv

notas				
Comunicación de horarios	10 min.	0.42 ctv	5 min.	0.21 ctv
Administración de Cursos	90 min.	3.78 ctv	30 min.	1.26 ctv
Total	**3 h 20 min**	**8,40 $**	**1 h 16 min**	**3.20 $**

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Análisis de Factibilidad Operativa

Una vez realizado la investigación de la factibilidad operativa se evidencia como la implementación del sistema automatizado para la administración académica permite obtener una mejora tanto en tiempo de respuesta con una reducción del 62,5% al momento realizar las actividades designadas como en los gastos donde se evidencia una reducción de gastos en un 61.9% con respecto a los resultados actuales con los que trabaja la institución que puede conllevar generando un aumento en la productividad y en la eficiencia en los servicios que ofrece la escuela.

Los usuarios del sistema serán los siguientes:

- Administrador de la escuela de conducción – La persona que se ha asignado como administrador deberá tener conocimientos básicos como la navegación en internet, y navegar entre ventanas para obtener los reportes de la escuela de conducción. Además, se contempla realizar capacitaciones, respectivas al administrador y matriculación, por lo cual el desarrollo del sistema es factible. Cabe recalcar que el grado de preparación del Sr. David Alberto Lara Flores es ingeniero.
- Profesor. – Acto para manejar el sistema, para ello debe tener conocimientos previos para navegar por internet. La interfaz del sistema es amigable, de fácil manejo y operatividad.
- Estudiante. - Conocimientos básicos para consultar información. La interfaz del sistema es amigable, de fácil manejo y operatividad.

4.2.4 Factibilidad Legal

Dada la naturaleza de La Escuela de conducción 7 Colinas de la ciudad de Guaranda, esta se rige bajo el reglamento establecido por la LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL actualizada donde se considerando los siguientes artículos más relevantes:

Art. 5.- Capacitación a conductores profesionales y no profesionales. - El Estado, a través de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, y los Gobiernos Autónomos Descentralizados dentro de su jurisdicción y en razón del ámbito de su competencia, controlarán y exigirán la capacitación integral permanente, la formación y tecnificación a conductores profesionales y no profesionales, actividad que deberá ser realizada por las instituciones acreditadas.

Las entidades responsables de los procesos de capacitación y formación asegurarán que en todas las escuelas y centros de conducción no profesional y de choferes profesionales, se transversalicen contenidos de inclusión social a personas con discapacidad, enfoque intercultural y de derechos de niñas, niños y adolescentes a una vida sin violencia, discriminación y abuso, derechos de los grupos de atención prioritaria; y su normativa vigente en sus cursos de manejo.

Art. 93.- Requisitos para el otorgamiento de la Licencia por primera vez.- Para la obtención de la licencia de conducción profesional y no profesional, por primera vez, la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial exigirá que se haya aprobado el curso de capacitación de conducción a cargo de las Escuelas de Conducción Profesionales y no Profesionales o por las instituciones de educación superior con especialización en transporte terrestre, tránsito y seguridad vial acreditadas por el ente encargado de la calidad del Sistema de Educación Superior y autorizadas por el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como, la rendición y aprobación de las pruebas, psicológicas, sensométricas de motricidad, teóricas y prácticas rendidas ante la Agencia

Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial o ante aquellas que cuenten con la respectiva autorización.

Art. 188.- Escuelas de formación, capacitación y entrenamiento. - La formación, capacitación y entrenamiento de los aspirantes a conductores profesionales y no profesionales estará a cargo de las escuelas de conducción; y, las instituciones de educación superior con especialización en transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, acreditadas en el país por el ente encargado del Sistema de Calidad de la Educación Superior.

Las precitadas entidades de formación, capacitación y entrenamiento serán autorizadas por el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Se faculta a las escuelas de conductores profesionales e instituciones de educación superior con especialización en transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, debidamente autorizadas por el Director de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, para que sean los entes encargados de la formación, capacitación, perfeccionamiento y titulación de operadores de maquinaria agrícola y equipo caminero, en la lengua propia de los conductores y/o aspirantes de conducción.

Las instituciones antes indicadas tendrán prohibido incurrir en cualquier práctica de precarización laboral como la intermediación y tercerización, con el fin de avalar competencias en el ámbito de formación, capacitación y entrenamiento en la conducción profesional. La capacitación teórica podrá ser impartida en forma virtual, siempre que existan las condiciones para implementarla y se cumpla con los requisitos establecidos por el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. La capacitación práctica será de forma presencial.

Es obligación de todas las entidades de formación, capacitación y entrenamiento señaladas en el presente artículo, debidamente autorizadas por el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, educar, capacitar y entrenar en su propia lengua, en materia de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial a los aspirantes a conductores

profesionales y no profesionales. El diseño curricular para la formación, capacitación y entrenamiento de conductores profesionales y no profesionales será elaborado por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, de manera conjunta con el ente encargado del Sistema de Calidad de la Educación Superior y acreditado por el máximo organismo de educación superior.

En el contenido de las mallas curriculares para la formación, capacitación y entrenamiento de conductores profesionales y no profesionales se priorizará la inclusión de temas relacionados con cultura general, ética, valores y normas comunes al transporte terrestre, tránsito y la seguridad vial.

Como parte de la vinculación con la comunidad, las entidades a las que se refiere el presente artículo, realizarán obligatoriamente, al menos dos veces al año, actividades y programas gratuitos de educación y seguridad vial, que consideren la realidad lingüística de las comunidades, pueblos y nacionalidades, comprendidas dentro de la jurisdicción territorial autorizada, acciones que serán reportadas a la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

Resolución 019-DE-ANT-2022 Autorización de funcionamiento de la Escuela de Conducción 7 Colinas Cía. Ltda.

Artículo 3.- El valor autorizado a la ESCUEI-A DE CONDUCCION 7 COLINAS

CÍA.LTDA., para los cursos para la obtención de Licencia tipo "B", será el establecido por la ANT, según su tarifario.

Artículo 4.- Es obligación de la ESCUEIA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS CÍA.LTDA., cumplir con lo establecido en el inciso tercero del artículo 259 del Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, tránsito y Seguridad Vial.

Artículo 5.- Se prohíbe matricular alumnos después de haber iniciado el correspondiente curso. En caso de incumplimiento de dicha prohibición, la ANT previa sustanciación del procedimiento administrativo correspondiente, podrá sancionar a les escuelas que no hubiesen acatado esta norma.

Artículo 6.- Es obligación de la ESCUEI-A DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS CÍA.LTDA., previo incremento de aulas, incremento de vehículos y cambios de domicilio, solicitar autorización a la ANT antes de realizar la adquisición, implementación y compra de los mismos. La adquisición o inversión realizada sin la automación respectiva no genera obligación ni responsabilidad alguna para la ANT.

Articulo 7.- En caso de incurrir en el cometimiento una o varias faltas establecidas de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial la ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS CIA. LTDA., se someterá al proceso establecido en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial y el Reglamento General para su aplicación.

Artículo 8.- La ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS CÍA. LTDA., queda sujeta a la normativa que emita la Agencia Nacional de Tránsito, así como también a lo dispuesto por la máxima autoridad de la ANT.

Análisis de la factibilidad Legal

De acuerdo a la revisión de las leyes establecidas por la LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL no existe ninguna restricción o normativa que hable directamente acerca de la implementación de un sistema de dentro de la institución por lo cual resulta factible legalmente la implementación de un sistema de acuerdo a la ley establecida. Sumado a esto tanto su reglamento y resolución impide o limita la implementación de un sistema web enfocado en el académico.

4.3 Diseño

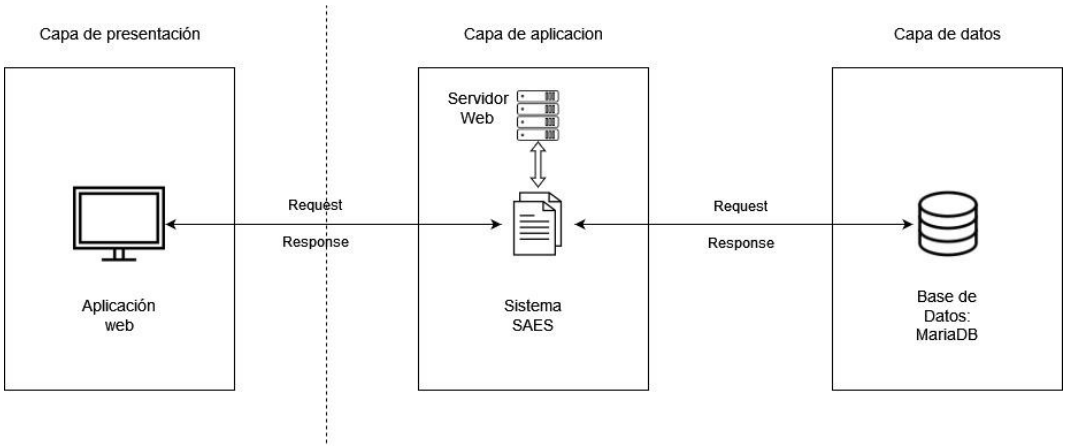
4.3.1 Arquitectura del Software

Para el desarrollo de la arquitectura del software se empleó el patrón arquitectónico M.V.C. (modelo, vista y controlador), el cual nos ayuda con la gestión y el mantenimiento del código, ya que cada componente tiene un propósito específico y no se mezclan las lógicas de presentación, de datos y de control. También nos permite brindarle al sistema un gran nivel de modularidad y reutilización de código de la aplicación, junto a esto, esta arquitectura permite el

modificar o agregar funcionalidades sin afectar el resto del sistema facilitando el desarrollo incremental y la adaptación a futuros cambios.

Lo cual resulta en una opción eficiente y óptima para el desarrollo del proyecto dadas las ventajas a las que nos da acceso sin sacrificar elementos claves para el desarrollo de la aplicación.

Figura 2 *Arquitectura del sistema SAES.*

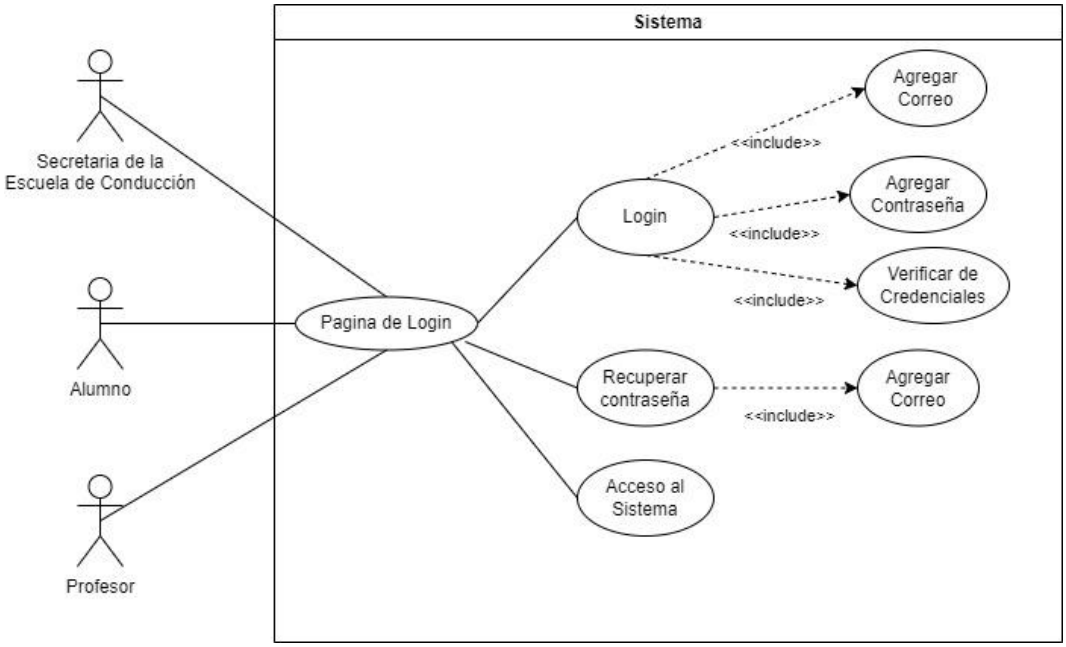


Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.3.2 Diagramas

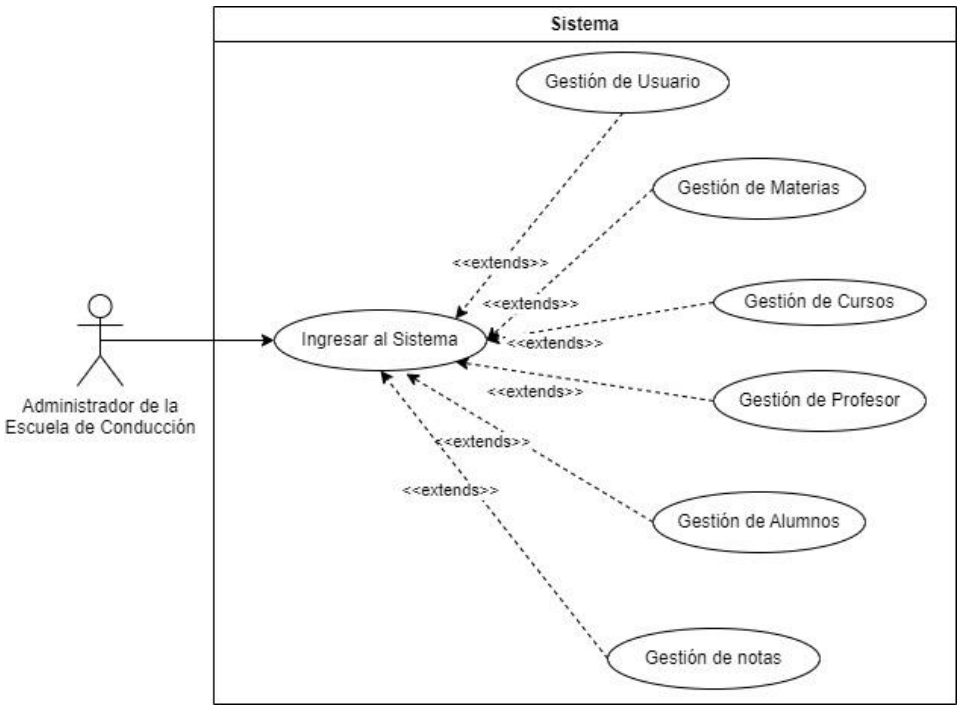
4.3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

Figura 3 Diagrama de caso de uso – Login (Administrador, Profesor, Alumno).



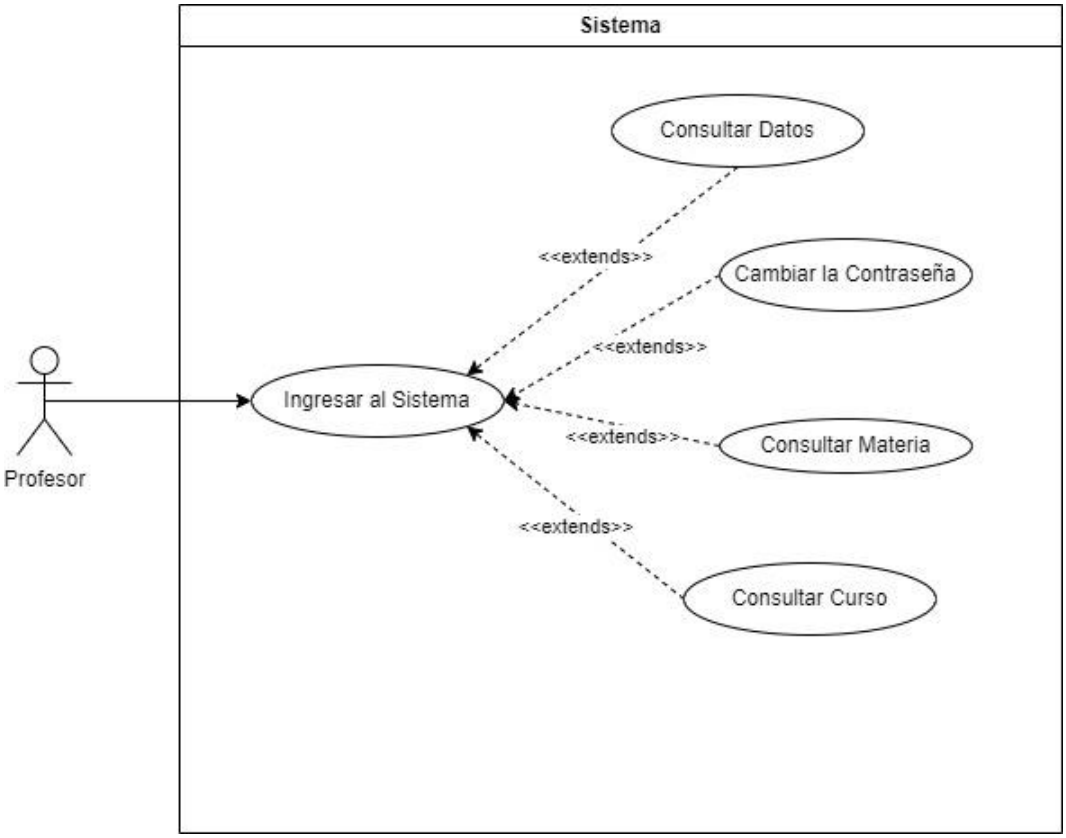
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 4 *Diagrama de caso de uso - Módulo administrador.*



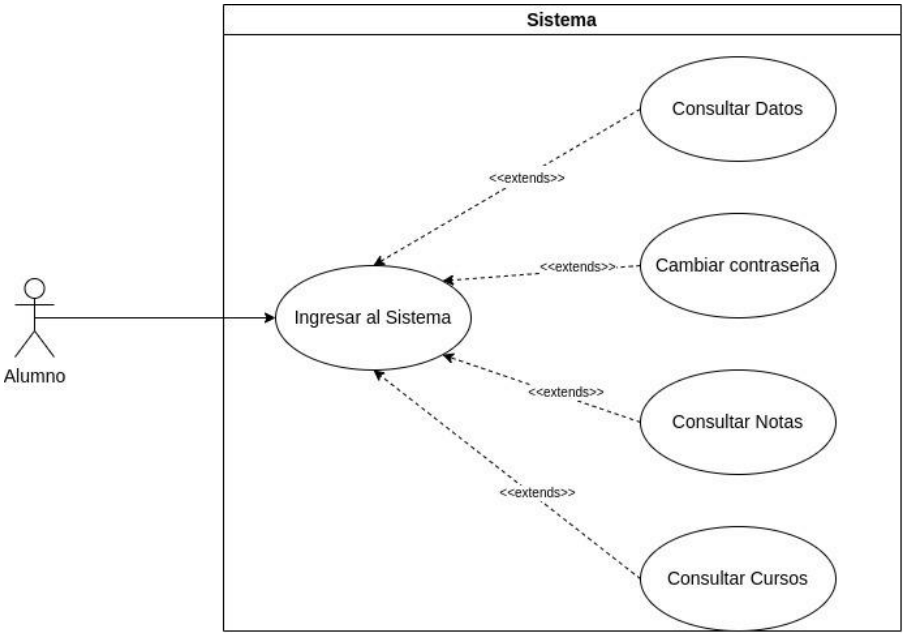
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 5 *Diagrama de caso de uso - Módulo Profesor.*



Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

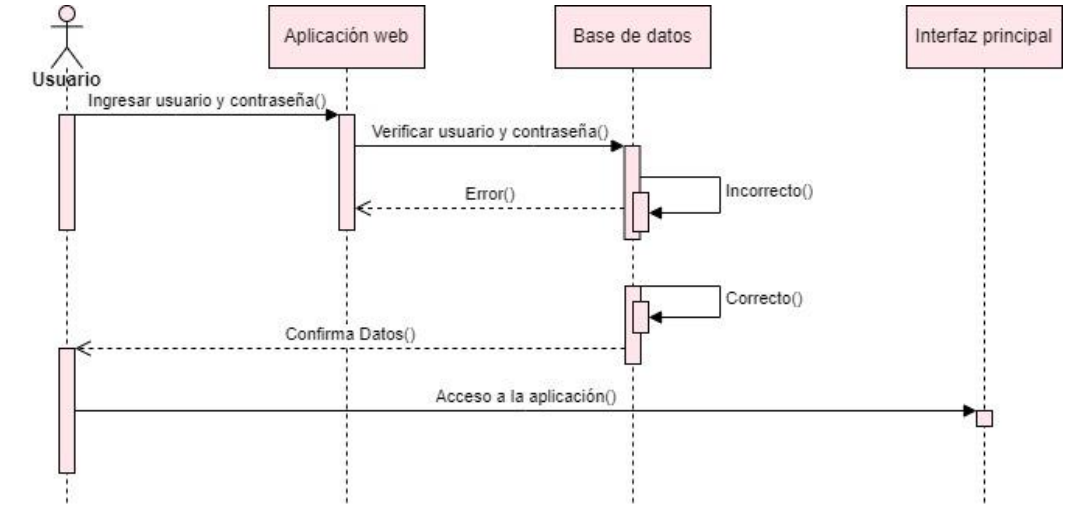
Figura 6 *Diagrama de caso de uso - Módulo Estudiante.*



Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

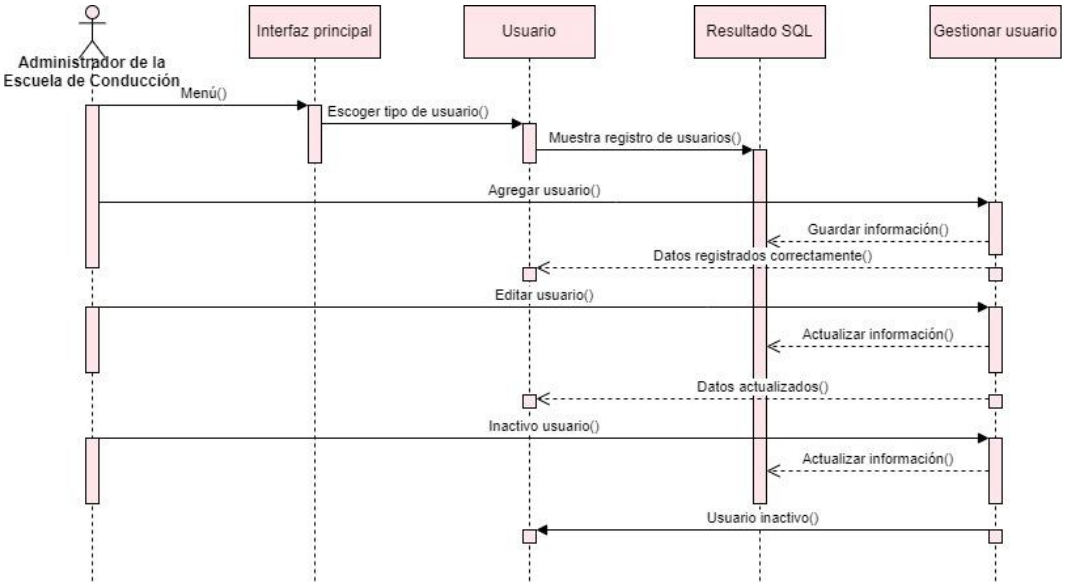
4.3.2.2 Diagrama de Secuencia

Figura 7 *Diagrama de secuencia Iniciar sesión.*



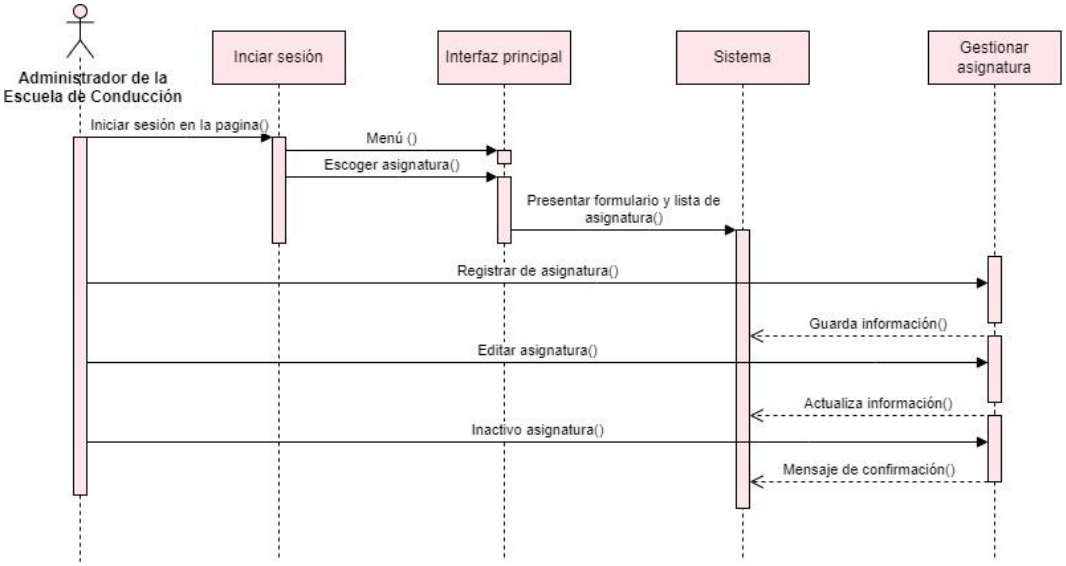
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 8 *Diagrama de secuencia Gestionar usuarios.*



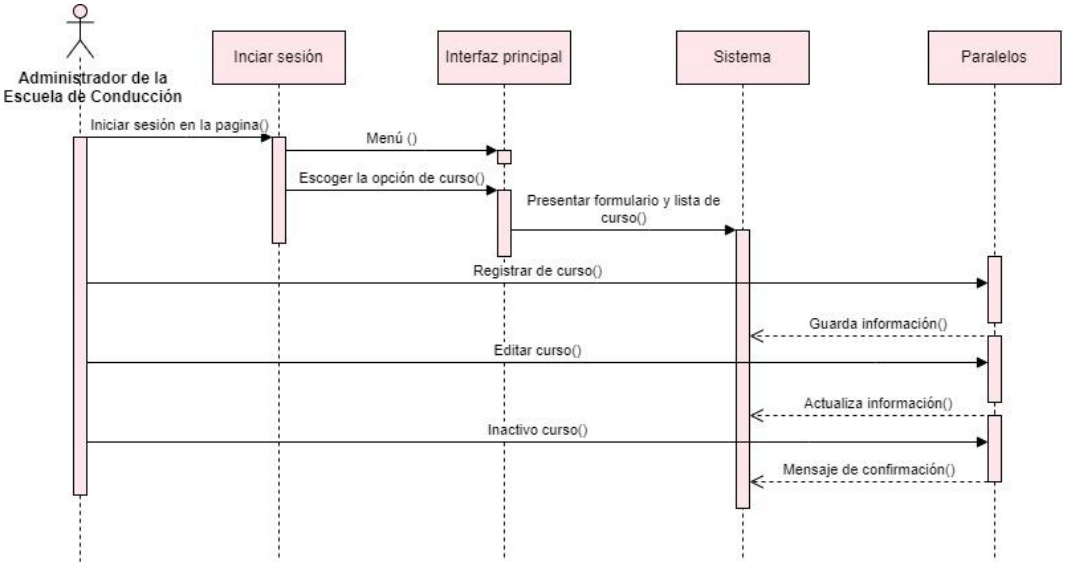
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 9 *Diagrama de secuencia Administrar asignaturas.*



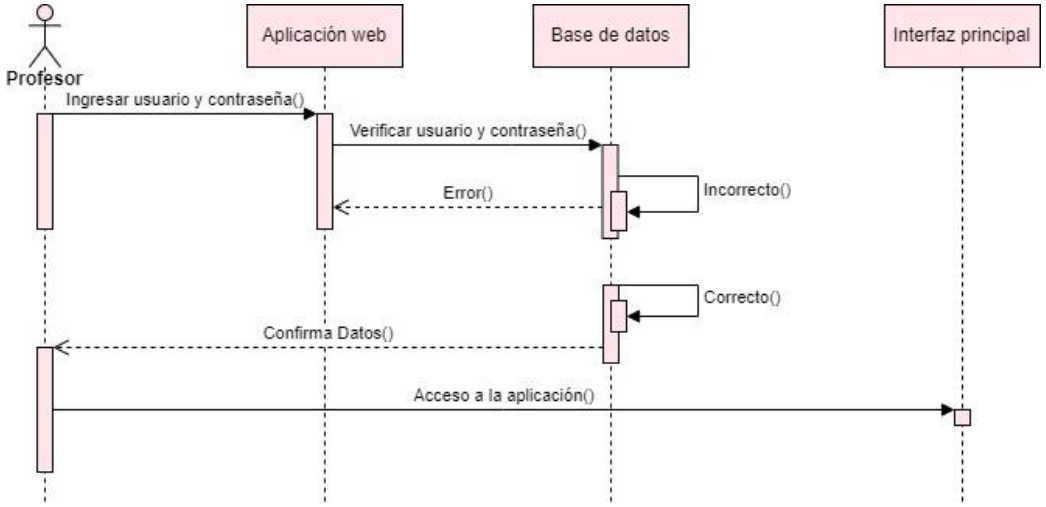
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 10 *Diagrama de secuencia Administrar curso.*



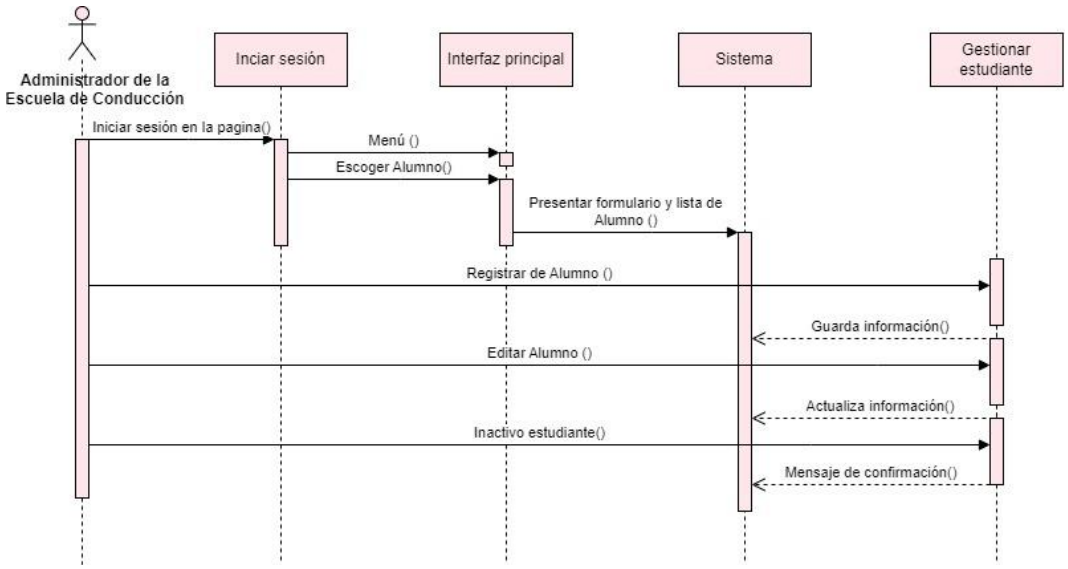
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 11 *Diagrama de secuencia Profesor.*



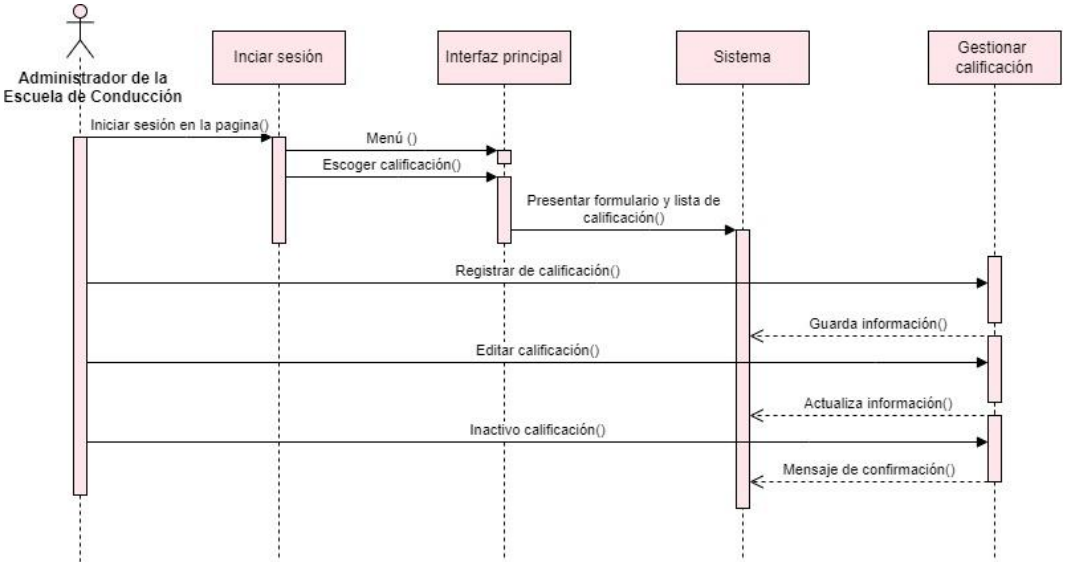
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 12 *Diagrama de secuencia Administrar Estudiante.*



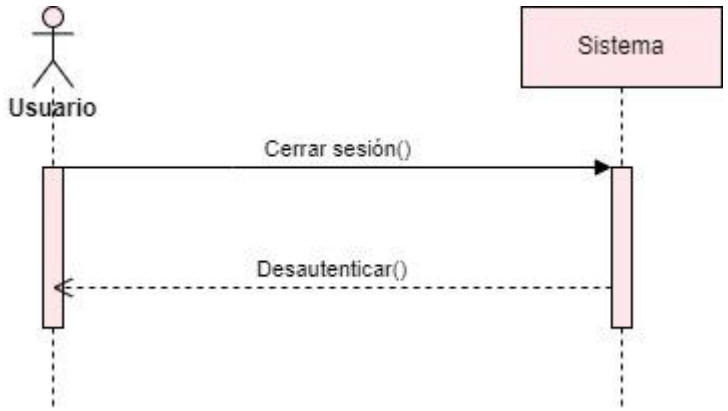
Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 13 *Diagrama de secuencia Administrar Calificación.*



Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

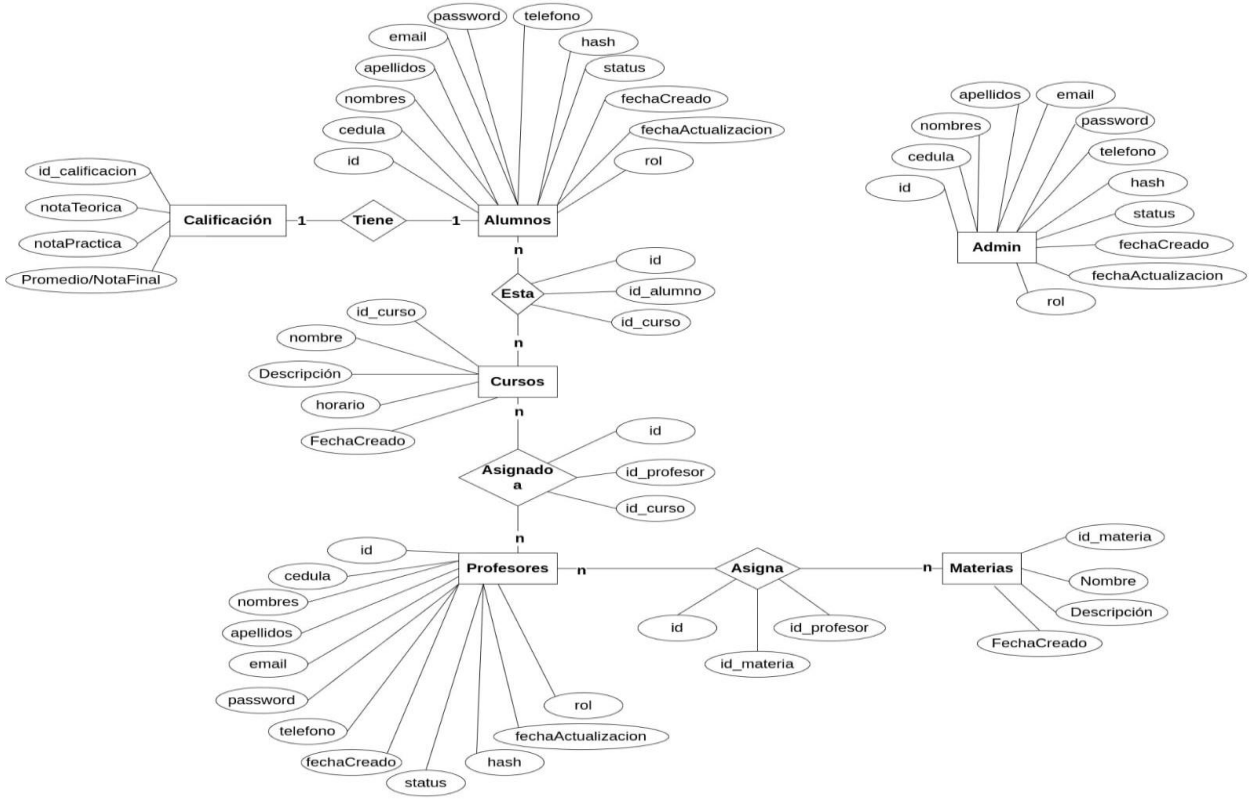
Figura 14 *Diagrama de secuencia Cerrar sesión.*



Fuente: (Somerville 2011).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.3.2.3 Diagrama Entidad Relación

Figura 15 *Diagrama entidad relación SAES.*



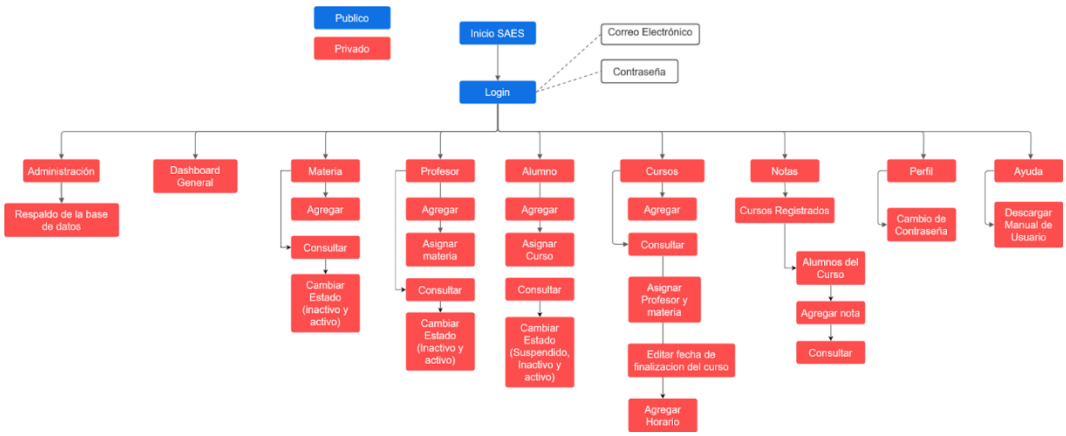
Fuente: (Pressman 2015).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.3.3 Diseño de la Interfaz

4.3.3.1 Patrón de navegación

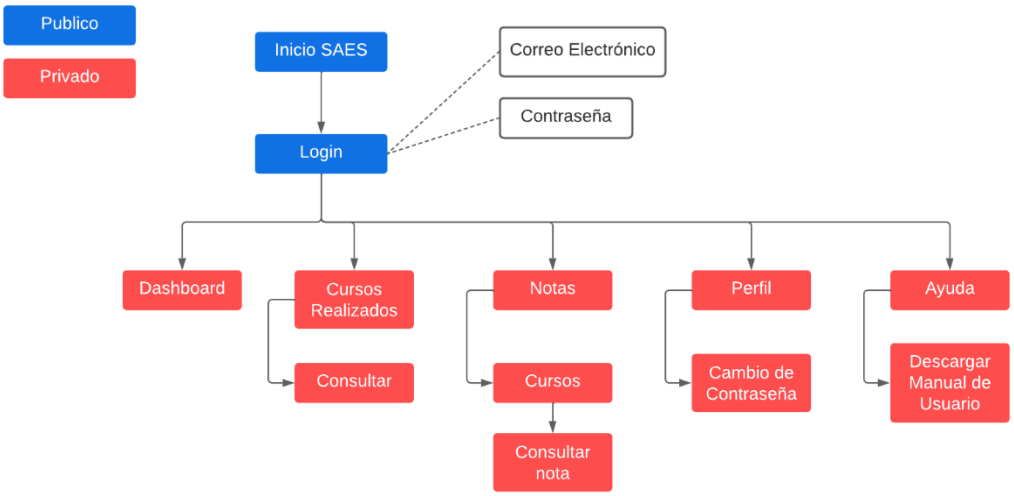
Para el diseño del modo de navegación del sistema se utilizó el patrón de navegación Menú de navegación, el cual es uno de los patrones consistente en una lista de enlaces que representan las secciones principales de un sitio web, donde se presenta un menú de navegación colocado en la parte superior de la página de forma horizontal o en la barra lateral de forma vertical y proporciona una forma estructurada y organizada de acceder a diferentes secciones del sitio. El menú de navegación ayuda a los usuarios a orientarse y moverse por el sitio web de manera intuitiva, y mediante un clic en los elementos del menú, los usuarios pueden acceder directamente a las páginas o secciones específicas que desean explorar.

Figura 16 *Árbol de navegación del administrador de la escuela de Conducción.*



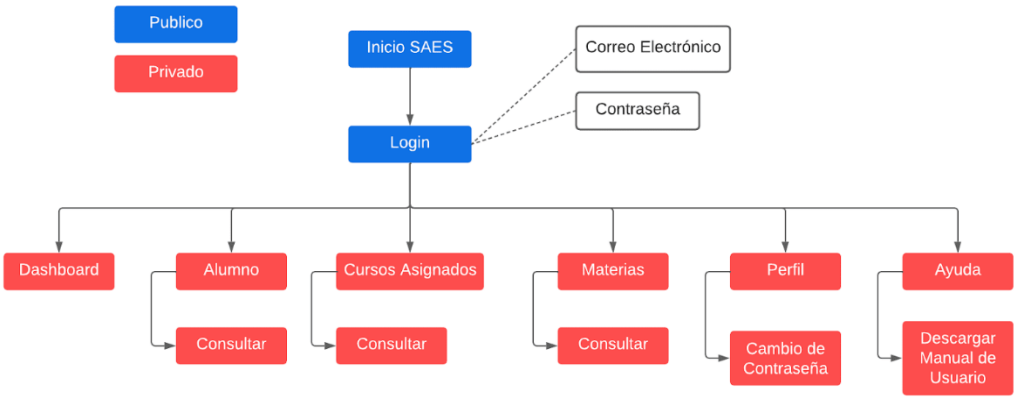
Fuente: (Pressman 2015).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 17 *Árbol de navegación de alumno de la Escuela de Conducción.*



Fuente: (Pressman 2015).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 18 *Árbol de navegación de profesor de la Escuela de Conducción.*



Fuente: (Pressman 2015).
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.3.3.2 Interfaz de Pantallas

Tipografía

Para mantener la legibilidad del contenido, se ha considerado como tipografía principal Work Sans.

Logo

Figura 19 *Logo - Escuela de conducción.*



Elaborado por: La Escuela de conducción 7 Colinas.

Figura 20 *Logo - Sistema académico escuela de conducción 7 colinas.*



Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 21 *Logo - Escuela de conducción 7 colinas. (Sistema)*



Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

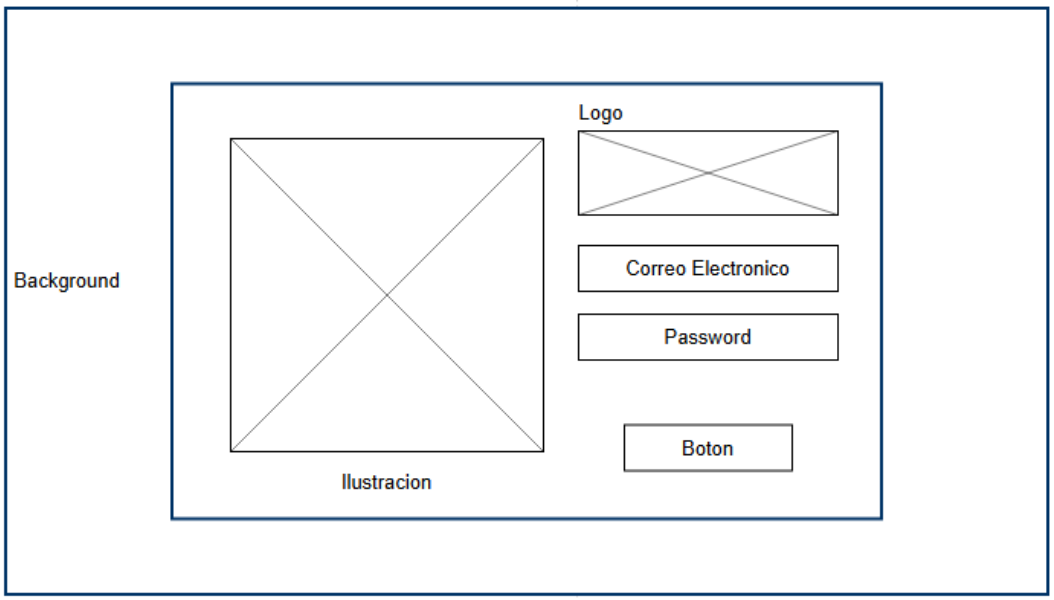
Figura 22 Slogan S.A.E.S.



Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

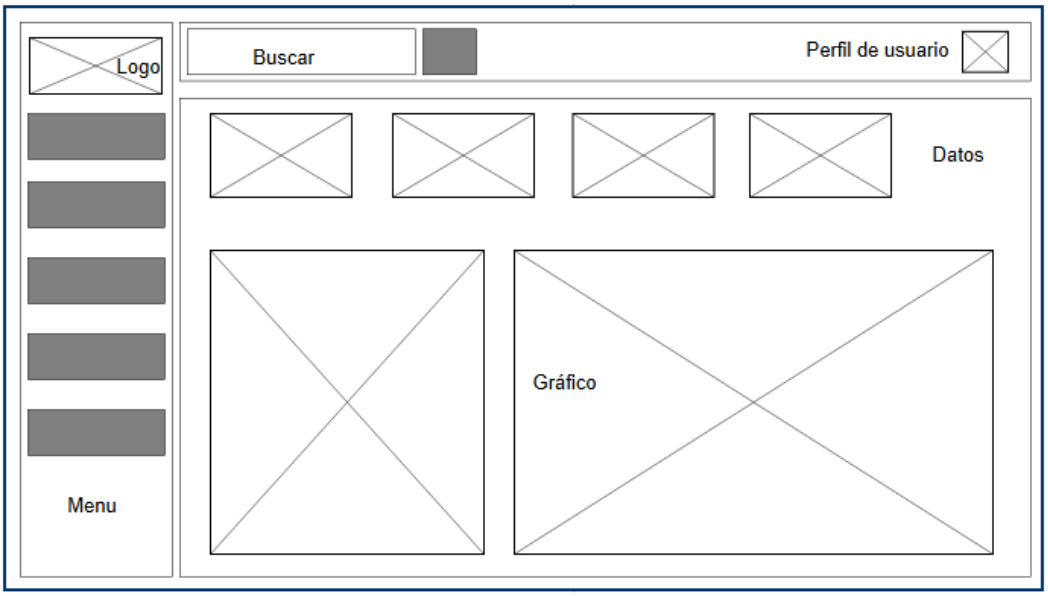
Mockups del Sistema web SAES

Figura 23 *Mockup - Página de login.*



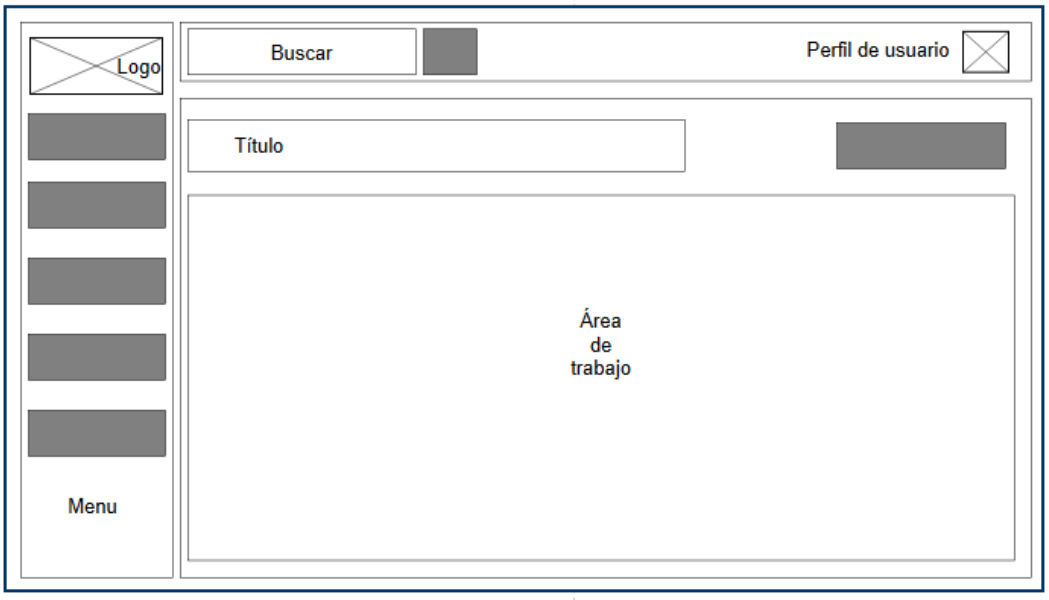
Fuente: Guía para mockups.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 24 *Mockup - Página de inicio.*



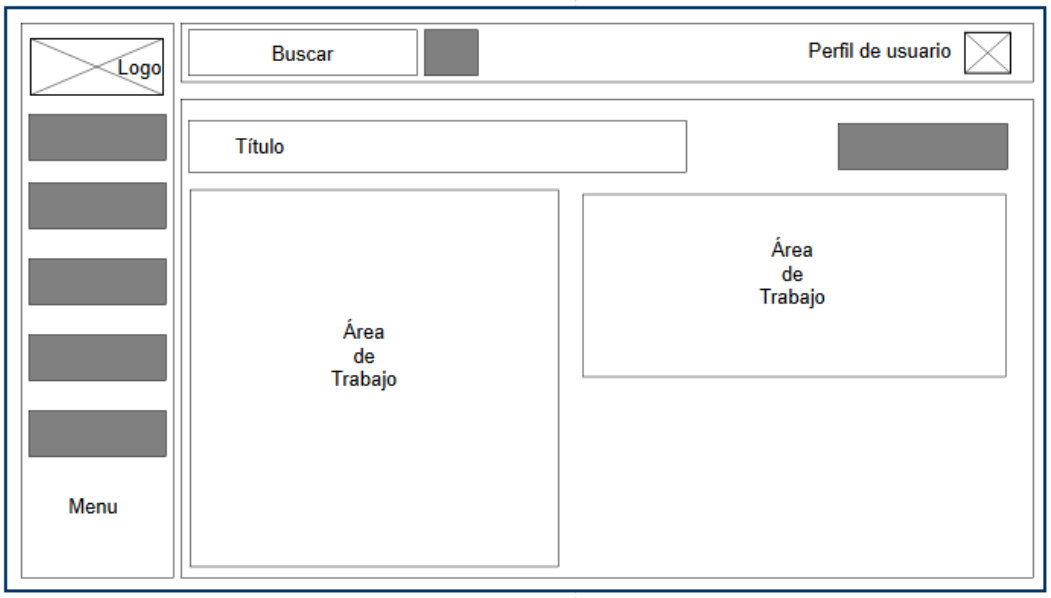
Fuente: Guía para mockups.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 25 *Mockup – Pagina A para una función del sistema.*



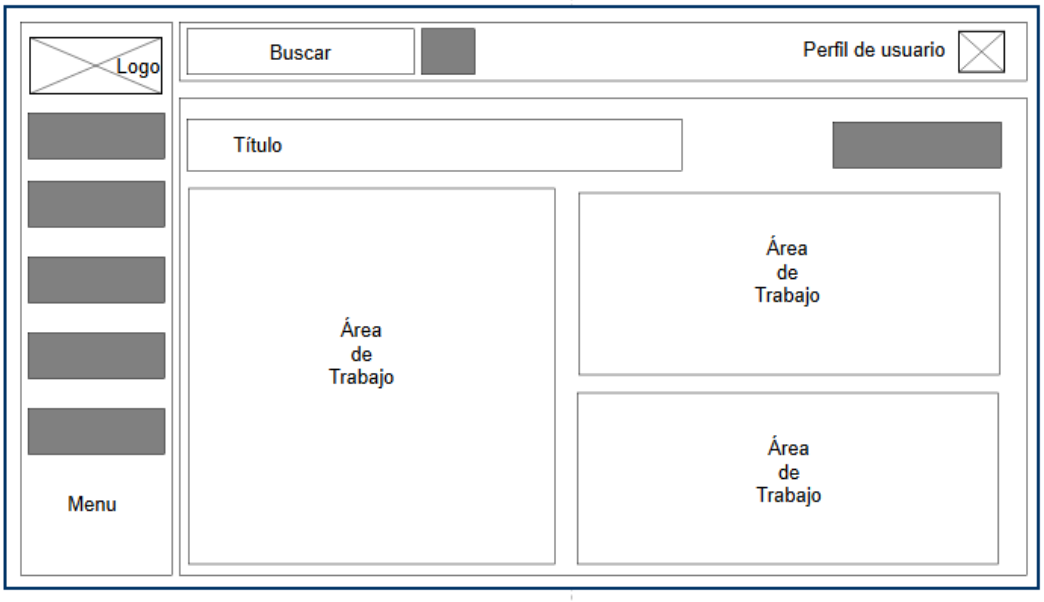
Fuente: Guía para mockups.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 26 *Mockup – Página B para una función del sistema.*



Fuente: Guía para mockups.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

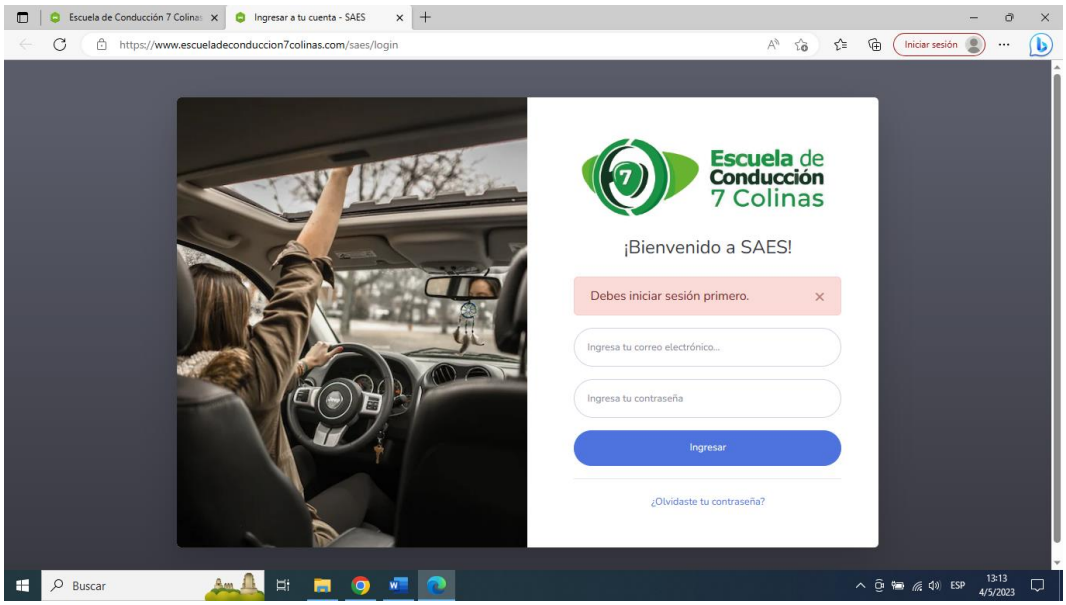
Figura 27 *Mockup – Página C para una función del sistema.*



Fuente: Guía para mockups.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

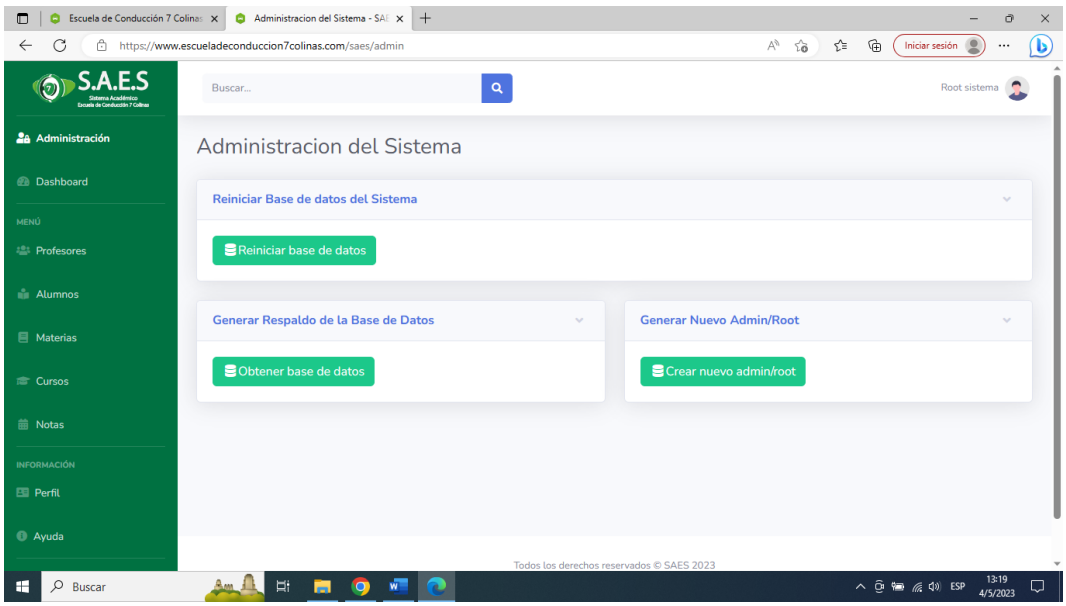
Interfaz del sistema

Figura 28 *Interfaz – Bienvenido a SAES.*



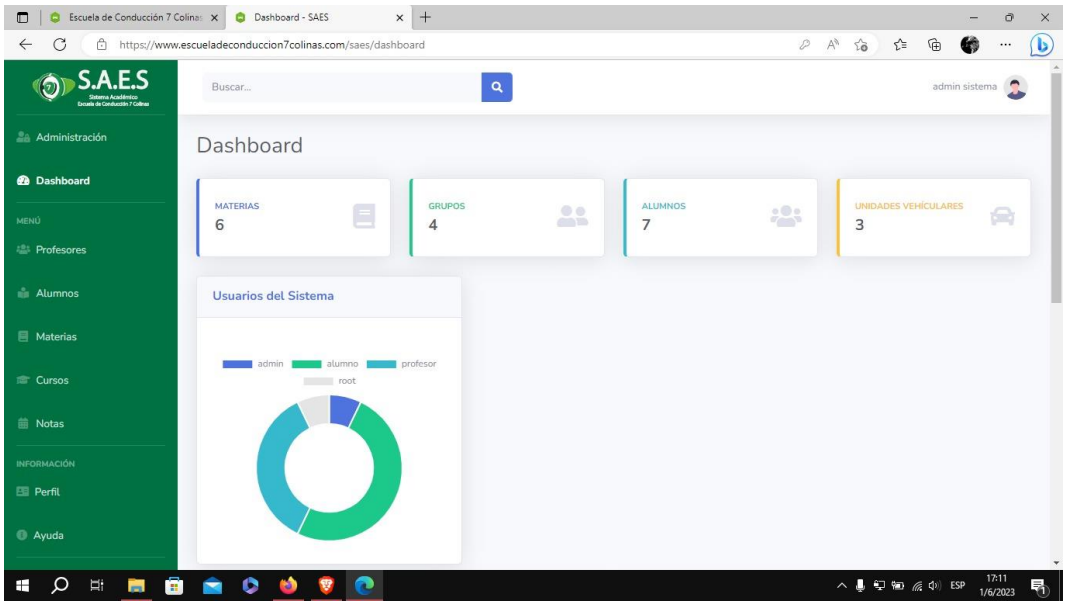
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 29 *Interfaz – Administración - Root.*



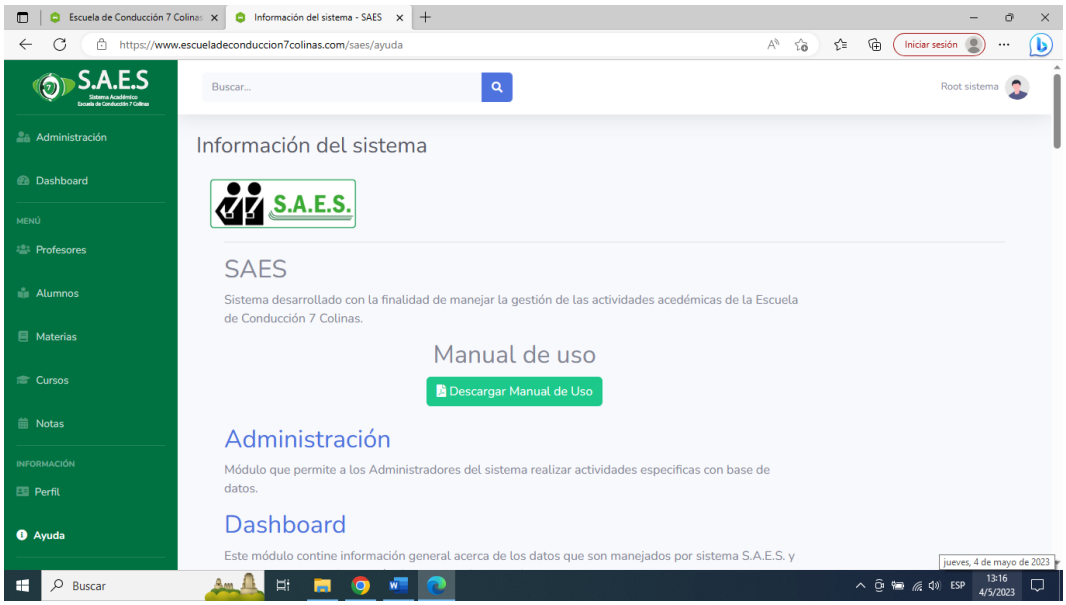
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 30 *Interfaz – Bienvenido al control de "Dashboard".*



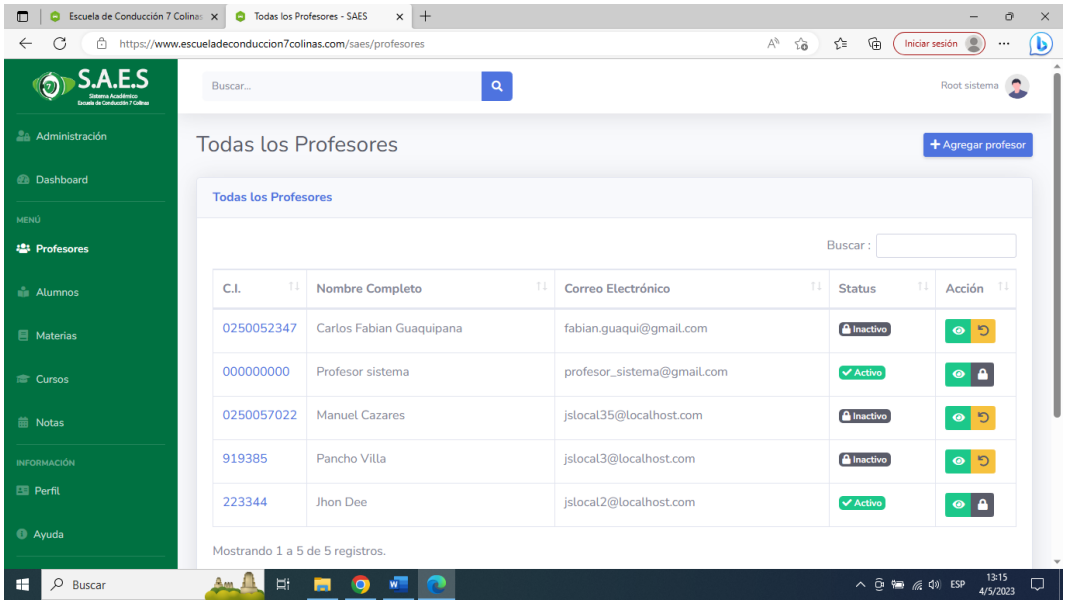
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 31 *Interfaz – Ayuda.*



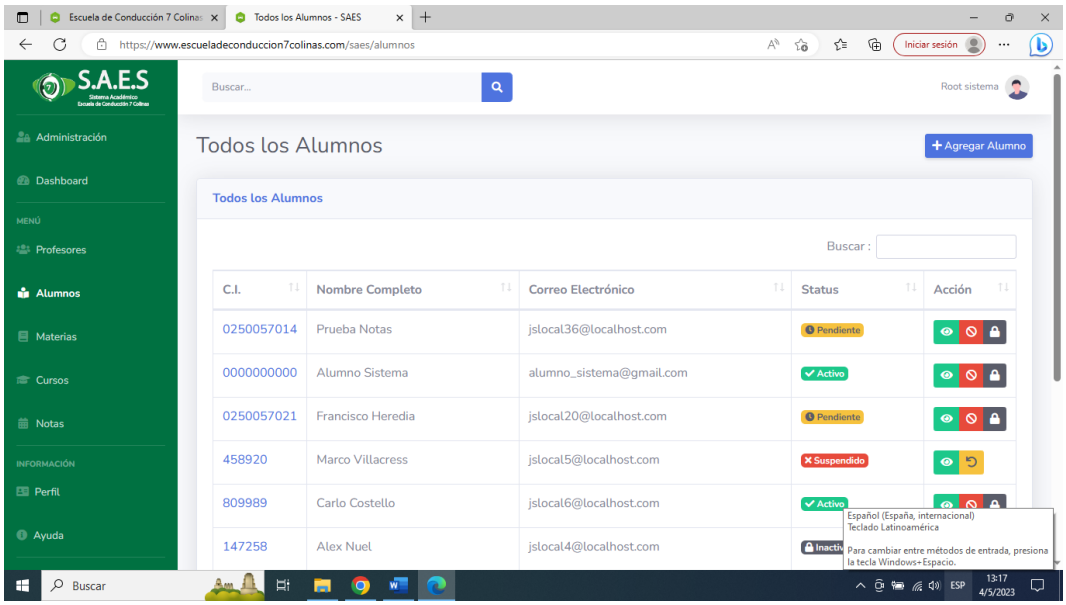
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 32 *Interfaz- Todos los profesores.*



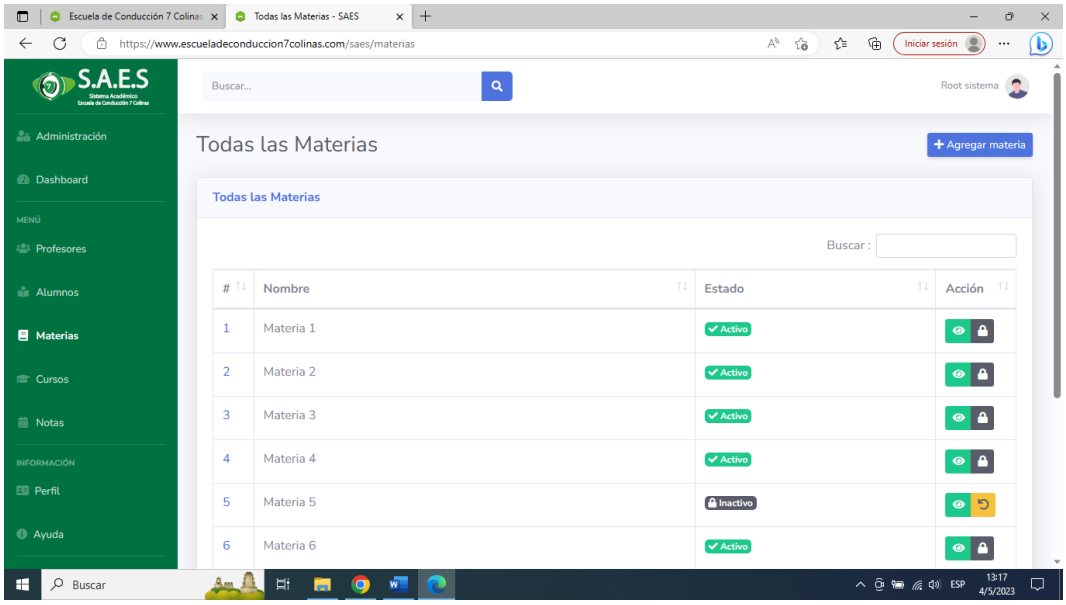
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 33 *Interfaz – Alumnos.*



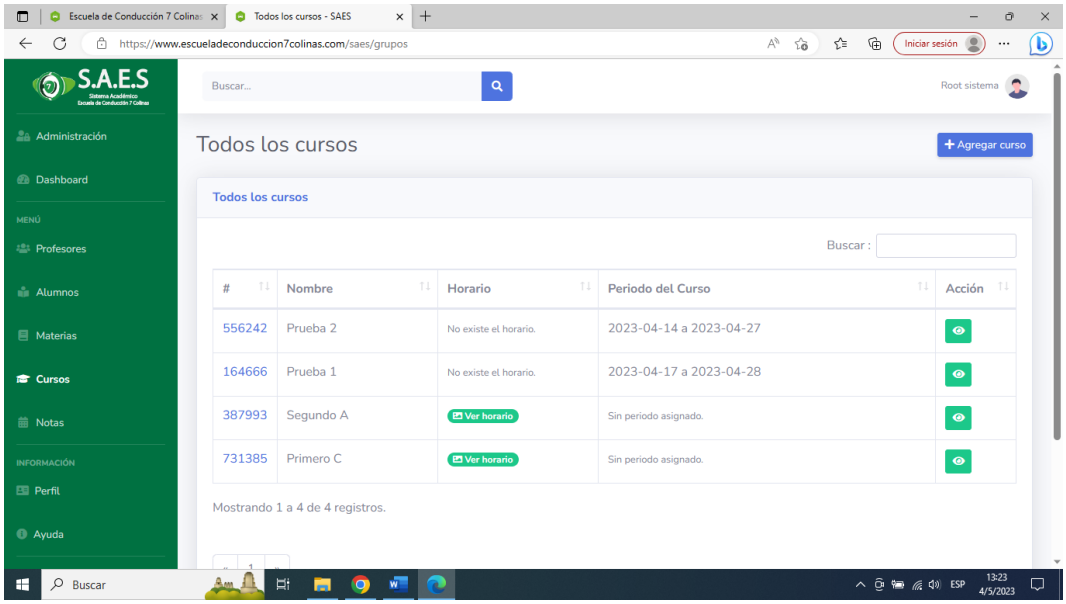
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 34 *Interfaz – Todas las Materias.*



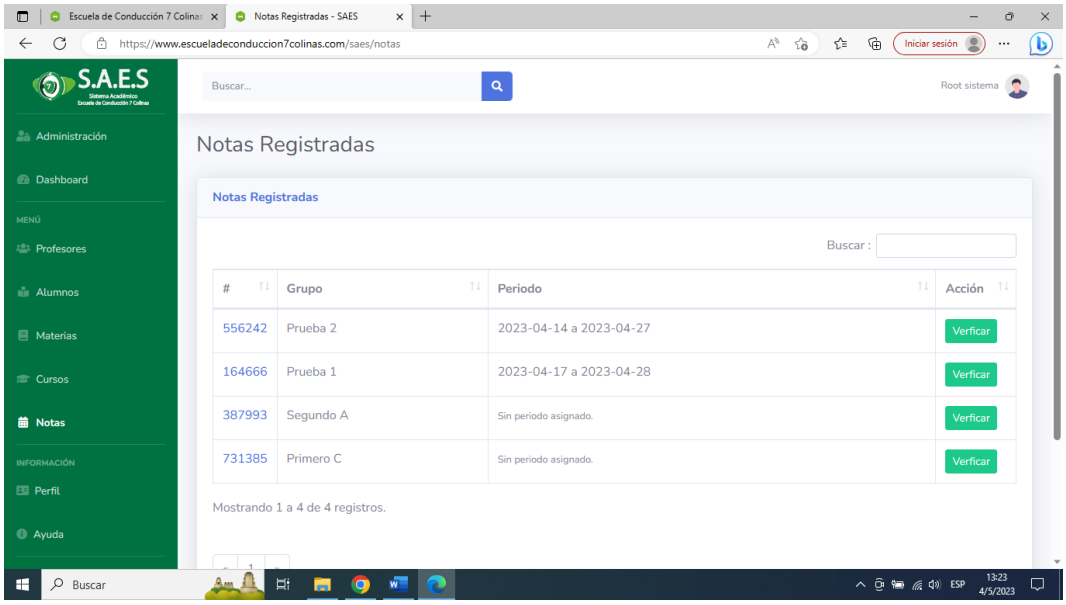
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 35 *Interfaz – Cursos.*



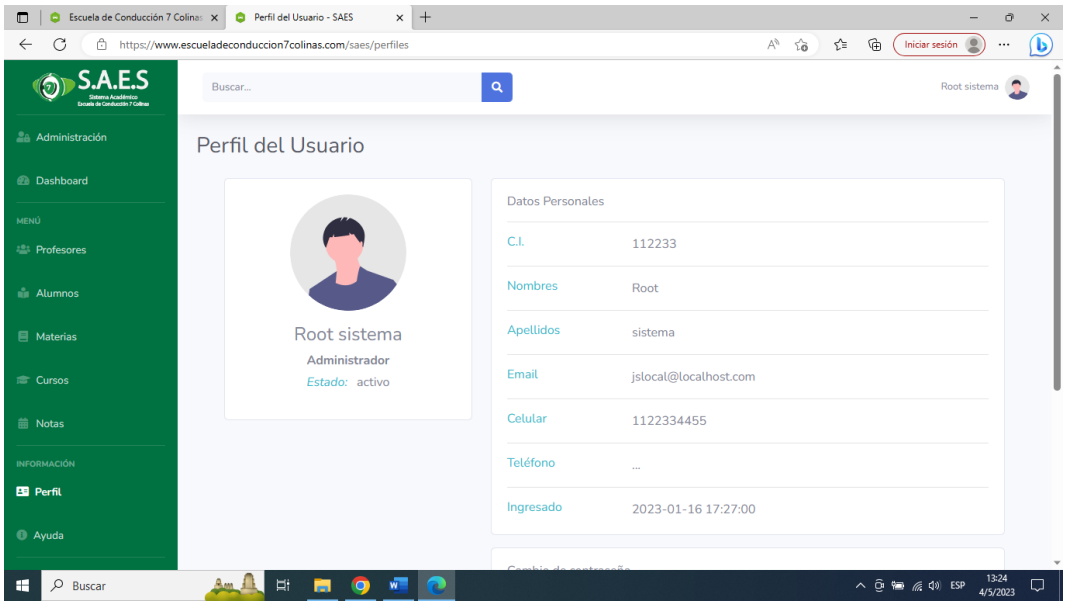
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 36 *Interfaz – Notas*



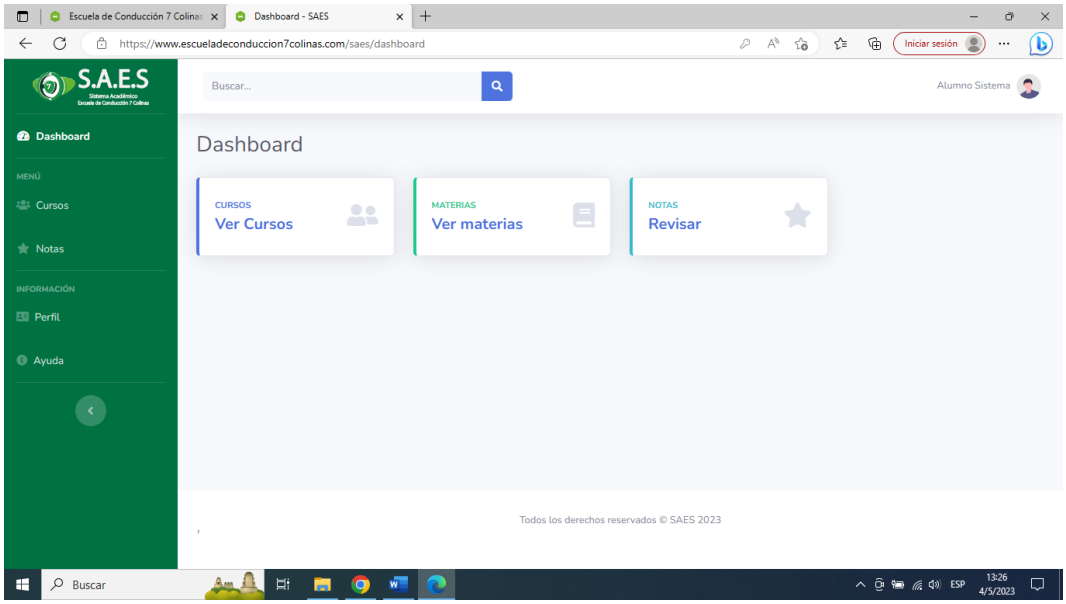
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 37 *Interfaz – Perfil.*



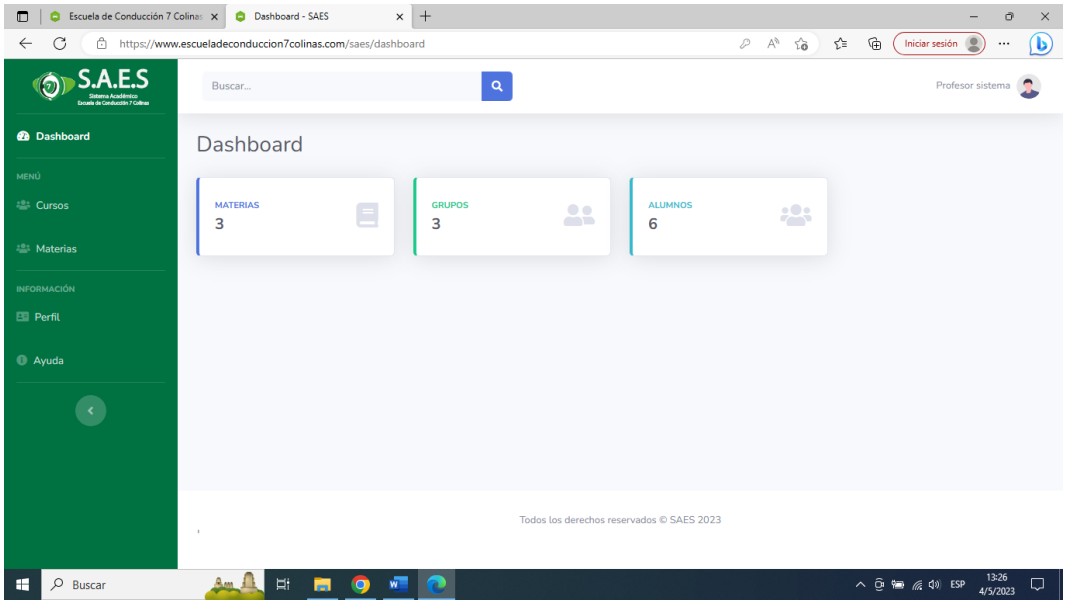
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 38 *Vista – Alumno.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Figura 39 *Vista – Profesor.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.4 Programación

4.4.1 Patrón de diseño MVC

El sistema SAES está desarrollado mediante el lenguaje de programación PHP dirigido a la web, y usando el patrón arquitectónico M.V.C., el cual nos permite separar en tres capas y por responsabilidades cada módulo que conforma el sistema. Estas capas son:

1. Modelo. - encargado del dominio de aplicación, la lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia.
2. Vista. - comprende la interfaz de usuario, que compone la información que se envía al usuario y los mecanismos de interacción con este.
3. Controlador. - este actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.

El sistema está conformado por varios controladores que se encargan de dirigir las acciones, las vistas presentadas a los usuarios, y los modelos que se deben usar tanto para funciones definidas para el sistema como también para operaciones únicas del sistema en la que los usuarios no actúan.

4.5 Pruebas

4.5.1 Propósito

La ejecución de las pruebas en el sitio web de SAES, se realiza principalmente para garantizar que el producto desarrollado cumpla con los estándares de calidad al momento de la conclusión del desarrollo, que esté libre de errores y que satisfaga los requisitos del usuario.

4.5.2 Referencias

Tabla 23 *Referencia y descripción.*

Referencia	Descripción
Especificación de Requisitos del Proyecto	Realizada en base a las directrices dadas por el estándar IEEE ANSI/IEEE 830, 1998
ISO/IEC 25000	Es un estándar que establece las bases para evaluar y medir la calidad del software, lo que ayuda a los desarrolladores y usuarios a entender y mejorar la calidad de los productos de software.
IEEE 1061	Estándar para la Calidad de Software, proporciona directrices y recomendaciones para evaluar la calidad del software en términos de sus atributos y características, así como para establecer métricas de calidad y realizar auditorías.
IEEE 730	Establece los procesos y actividades que se deben llevar a cabo para asegurar la calidad del software a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Estos procesos incluyen la planificación de la calidad, el establecimiento de objetivos de calidad, la gestión de riesgos, la revisión y auditoría de calidad, la gestión de problemas y defectos, entre otros.

Fuente: Estándar ISO/IEC 25000.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.5.3 Alcance de prueba

Para asegurar que el sistema SAES sea de alta calidad, el alcance de las pruebas es coordinar las tareas necesarias para encontrar errores y defectos. Para evaluar la usabilidad, disponibilidad, rendimiento, mantenibilidad y seguridad del sistema, se crearán casos de prueba. Como resultado, se identificarán los riesgos y vulnerabilidades que puedan estar presentes en el sistema, así como el cumplimiento de los requisitos de diseño y del sistema.

4.5.4 Actores de pruebas

Los actores que participaron para la evaluación del software fueron los desarrolladores del sistema SAES, el administrador de la escuela de conducción, se evaluó los procesos principales, tiempos de respuesta, colores, menú de navegación y las interfaces del sistema.

4.5.5 Estrategia

Con el fin de probar bases de datos, funciones incorrectas, bugs, rendimiento, seguridad, etc. Se ejecutaron las pruebas de caja negra por ser las más apropiadas para el trabajo actual.

4.5.6 Enfoque de pruebas

Para la realización de pruebas se utilizó el Método en V, el cual abarca las siguientes tareas:

- Pruebas de unidad.
- Prueba de integración del sistema.
- Prueba del sistema.
- Pruebas de validación y aceptación.

Figura 40 *Modelo en V.*



Fuente: (Pressman y Maxim, 2015)

4.5.7 Partes Interesadas (Stakeholders)

Tabla 24 *Stakeholders.*

Stakeholders	
Equipo de evaluación.	La tarea de probar el sistema con los atributos de calidad recaerá en el equipo de desarrollo.
Administrador de la Escuela de Conducción 7 Colinas.	El administrador de la escuela de conducción podrá agregar alumnos, profesores, materias y crear cursos de acuerdo a sus necesidades, también cuenta con la posibilidad de asignar notas a los estudiantes de acuerdo a los cursos asignados y podrá modificar o cambiar el estado de los usuarios.

Fuente: Estándar IEEE 730.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.5.8 Registro de Riesgos

Impacto y la probabilidad de riesgo está determinado en base a una escala de 1 al 5, donde 5 representa el valor máximo y 1 el valor mínimo.

Tabla 25 *Impacto y probabilidad de riesgo.*

N°	**Riesgos**	**Probabilidad (1-5)**	**Impacto (1-5).**	**Severidad Prueba * Impacto.**	**Plan de mitigación.**
1	Retrasos al momento de implementar las funciones del sistema.	3	5	15	Revisar constantemente los avances que lleven a cabo de las funciones del sistema.
2	Periodo corto de	1	3	3	Respetar los

	tiempo para la fase de pruebas al sistema.				tiempos designadas a cada fase que conlleva el desarrollo del sistema.
3	Entorno de producción inadecuados para el funcionamiento del sistema	1	5	5	Contratar un servidor con requisitos óptimo para el funcionamiento del sistema.
4	Problemas en la comunicación de los módulos del sistema	3	4	12	Asegurar la cohesión de los módulos de acuerdo a su importancia en el sistema. (Bajo, Medio, Alto).

Fuente: Estándar IEEE 730.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.5.9 Ejecución de pruebas

Tabla 26 *Ambiente de pruebas.*

Ambiente de pruebas	
Navegadores	Mozilla Firefox, Google Chrome.
Sistemas operativos	Windows.
Servidor Web	Apache.
Lenguaje de programación	PhP.
Base de datos	MariaDB

Fuente: Estándar IEEE 730.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 27 *Herramientas de pruebas.*

Herramientas	
Herramienta	**Función**
Sonarqube	Es una plataforma de análisis de código abierto que proporciona una visión completa de la calidad del código y la seguridad del software. Su objetivo principal es ayudar a los desarrolladores a mejorar la calidad del código y reducir los riesgos de seguridad a través de un análisis estático de código fuente y pruebas automáticas.
OWASPZAP	OWASP Zad es una herramienta de prueba de penetración incorporada que le permite identificar las debilidades en las aplicaciones web.
Jmeter	Diseñado para cargar el comportamiento de pruebas de peticiones a un servidor y medir el rendimiento.

Fuente: Estándar IEEE 730.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Pruebas de unidad

Tabla 28 *Pruebas de unidad recuperación de contraseñas.*

Tipos de pruebas	Unidad		
Objetivo	Verificar el segmento de código para la recuperación de contraseñas de la aplicación, cumpla con lo esperado sin errores.		
Fecha			
Componentes	**Ítems a evaluar**	**Cumple**	
Involucrados		**Si**	**No**
Login	Verificar que el correo ingresado no coincida con los datos de los usuarios, asegúrese de que el código muestre un mensaje de error.	√	

Login	Verificar que sólo permite el ingreso de usuarios de acuerdo con el rol asignado y muestra.	√
Enlace de recuperación	Verificar que el usuario usa un enlace valido para acceder a la recuperación de la clave.	√

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 29 *Código para el login.*

Tipos de pruebas	**Unidad**		
Objetivo	Verificar el segmento de código para el login de la aplicación, cumpla con lo esperado sin errores.		
Fecha			
Componentes	**Ítems a evaluar**	**Cumple**	
Involucrados		**Si**	**No**
Login	Verificar los datos ingresados no coincidan con los datos de los usuarios, asegúrese de que el código muestre un mensaje de error.	√	
Login	Verificar que solo permite el ingreso de usuarios de acuerdo con el rol asignado y permita el acceso al sistema.	√	
Registro de usuario	Verificar que el usuario utilice correo electrónico valido.	√	

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 30 *Gestión de Alumno.*

Tipos de pruebas	**Unidad**
Objetivo	Verificar la parte del código y/o funciones desarrolladas

	cumplan con lo esperado sin errores.		
Fecha			
Componentes involucrados	**Ítems a evaluar**	**Cumple**	
		Si	No
Listado de Alumnos del sistema	Verificar que el código muestre en pantalla la lista de todos los alumnos registrados por el sistema.	✓	

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Pruebas de integración

Tabla 31 *Prueba de integración.*

Tipos de pruebas	**Unidad**		
Objetivo	Validar la comunicación entre dos o más componentes.		
Fecha			
Gestión de profesores. 1. El administrador registra al profesor. 2. Se muestra un mensaje de éxito o error en el registro. 3. Verifica los nuevos registros y actualiza la lista. 4. Para inactivar un profesor, se debe ir a la columna de Acción y hacer clic en la opción con el icono de candado, luego de esta acción el estado del profesor cambiará a inactivo y al usuario se notificará que su cuenta se encuentra inactiva. 5. Editar la información de un profesor, el administrador escoge el profesor del listado que desea editar, se muestra un mensaje de éxito o error en la edición.			
Componentes involucrados	**Ítems a evaluar**	**Cumple**	
		Si	No
Administrador y profesor de la escuela.	Se verifica que la aplicación web muestre la información correspondiente tanto al	✓	

	administrador como al profesor elegido.	
Administrador, profesor de la escuela	Verificar que la aplicación web inactive al profesor y muestre el correo correspondiente al profesor.	√
Administrador, profesor.	Verificar que se pueda editar de acuerdo al rol asignado.	√

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Pruebas del sistema

Para la realización de las pruebas del sistema se examinó cómo se comporta la aplicación web tomando como referencia al alumno y su interacción el sistema académico, todas las pruebas se llevaron a cabo usando un registro de checklist y herramientas automatizadas para el caso.

Se definió para esta fase del proyecto realizar pruebas de funcionalidad, disponibilidad, rendimiento, mantenibilidad y seguridad en la aplicación web, en lo correspondiente al parámetro de rendimiento se utilizó la herramienta JMETER, para el parámetro de mantenibilidad de eligió la herramienta SONARQUBE y para el parámetro de seguridad la herramienta OWASPZAP.

Tabla 32 *Prueba de funcionalidad.*

Prueba de Funcionalidad				
Objetivo:	Su objetivo es comprobar que el sistema cumple con las funciones con las que fue diseñado, y a su vez permite comprobar los requisitos no funcionales.			
Aspecto Evaluado		**Escala**		
		Si	**No**	**T/V**

Prueba de funcionalidad			
¿El sistema permite agregar alumnos al sistema?	√		
¿El sistema permite agregar profesores al sistema?	√		
¿El sistema permite crear cursos y su gestión?	√		
¿El sistema permite la comunicación o el acoplamiento con otros sistemas?			√
¿El sistema permite agregar notas a los alumnos registrados del sistema?	√		
¿El sistema permite registrar materias?	√		
¿El sistema permite obtener información del usuario?	√		
¿El sistema ofrece ayuda al usuario?	√		

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Prueba de disponibilidad

Tabla 33 *Prueba de disponibilidad.*

Prueba de Disponibilidad			
Objetivo:	Su objetivo es validar que el sistema se encuentre disponible las 24 horas y los 7 días de la semana. Para verificar la disponibilidad del sistema se lo ejecutó mediante un checklist.		
Aspecto Evaluado	**Escala**		
	Si	**No**	**T/V**
Disponibilidad			
¿El sistema se encontrará disponible las 24 horas, los 7 días de la semana, (Excepto el día que sea designado para su mantenimiento o actualización)?	√		
¿Mientras se realice mantenimiento del sistema, alguno de los usuarios tendrá acceso al sistema?		√	

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Prueba de rendimiento

JMETER es una aplicación del proyecto Apache escrita en Java, permite realizar pruebas de rendimiento y de funcionalidad sobre aplicaciones web (Apache Software Foundation, 2022).

Tabla 34 *Prueba de rendimiento.*

Pruebas de rendimiento			
Objetivo de la técnica:	Determinar el estado del sistema cuando se presente una carga de usuarios que represente un entorno real.		
Aspecto Evaluado	**Escala**		
	Si	**No**	**T/V**
Rendimiento			
¿El sistema SAES responde hasta 5 segundos con una carga de 1000 usuarios?	√		
¿El sistema mantiene un nivel de consumo de recursos óptimo en las peticiones de usuarios con 100, 500, 1000?	√		

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Nota. En la tabla presentada anteriormente se muestra los resultados de las pruebas de rendimiento obtenidos mediante la herramienta JMETER, para más información revise el Anexo 9.

Mantenibilidad

"Son los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de funcionalidad" (Abud Figueroa, 2012). Se lo realizó mediante la aplicación SONARQUBE.

Tabla 35 *Prueba de mantenibilidad.*

Prueba de mantenibilidad	
Objetivo de la	Su objetivo es analizar el código y la escalabilidad que tiene la

técnica:	aplicación web.		
Aspecto Evaluado		**Escala**	
	Si	**No**	**T/V**
Verificación de mantenibilidad			
¿El sistema es fácil de modificar y verificar?	√		
¿El sistema tiene alguna arquitectura implementada?	√		
Analizabilidad			
¿El sistema tiene la capacidad de ser analizado?	√		
¿El sistema tiene la capacidad de diagnosticar fallos?	√		
Modificabilidad			
¿El sistema permite realizar cambios sin afectar a diferentes partes del sistema?	√		
Estabilidad			
¿El sistema es capaz de realizar cambios de forma efectiva y eficiente?	√		

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Nota. En la tabla presentada anteriormente se muestra los resultados de las pruebas de mantenibilidad obtenidos mediante la herramienta SONARQUBE, para más información revise el Anexo 9.

Seguridad

Durante las pruebas de seguridad realizadas al sistema SAES con la herramienta de análisis OWASPZAP, el análisis obtenido que el sistema web no presenta vulnerabilidades de rango altas, y sólo se presentaron alertas de rango medio y bajo, dando como resultado que el sistema cuenta con métodos de seguridad eficientes para funcionar.

Tabla 36 *Pruebas de seguridad.*

Pruebas de seguridad	
Objetivo de la	Determinar el nivel de seguridad del sistema web SAES.

técnica:			
Aspecto Evaluado	**Escala**		
	Si	**No**	**T/V**
Seguridad			
¿El sistema web SAES tiene un nivel alto de seguridad?			√
¿El sistema es vulnerable SQL Injection?		√	
¿El sistema tiene control de roles?	√		
¿El sistema utiliza métodos de encriptación de contraseña?	√		

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Nota. En la tabla presentada anteriormente se muestra los resultados de las pruebas de seguridad obtenidos mediante la herramienta OWASPZAP, para más información revise el Anexo 9.

Pruebas de funcionalidad

Tabla 37 *Prueba de funcionalidad.*

Tipos de pruebas	**Funcionalidad**		
Objetivo:	Verificar que todas las funciones implementadas dentro del sistema en función de los requerimientos del cliente operen de forma adecuada.		
Fecha:			
Requisitos /Componentes	**Ítems a evaluar**	**Cumple**	
		Si	**No**
RF-1	Recuperar contraseña	√	
RF-2	Registro de Alumnos	√	
RF-3	Registro de Profesores	√	
RF-4	Consulta usuarios	√	
RF-5	Inicio de sesión	√	
RF-6	Gestión de materia	√	
RF-7	Creación de cursos.	√	
RF-8	Activación de cuenta.	√	

RF-9	Comunicar horarios.	√
RF-10	Consultar estudiantes.	√
RF-11	Consulta profesor.	√
RF-12	Gestión de notas.	√

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Pruebas de aceptación

Tabla 38 *Prueba de usabilidad.*

Prueba de Usabilidad				
Objetivo de la técnica:	Su objetivo es conocer y analizar el comportamiento de los usuarios al usar el sistema web SAES. Para evaluar la usabilidad del sistema se empleó un checklist para el registro de los resultados			
Aspecto Evaluado		**Escala**		
		Si	**No**	**T/V**
Lenguaje del Usuario				
¿Los términos que se usan en el sistema son entendibles para cualquier tipo de usuario?		√		
¿Proporciona información de la ubicación del usuario dentro del sistema?		√		
¿Muestra un mensaje al usuario de cancelación o salida del sistema?		√		
Visibilidad del estado del sistema				
¿El sistema SAES muestra al usuario el estado o su posición dentro de él?			√	
¿Cada interfaz comienza con un título o encabezado para comunicar su contenido?		√		
Control y libertad por el usuario				
¿Los usuarios tienen la posibilidad de deshacer y rehacer sus acciones?		√		
¿El sistema ofrece accesos directos para minimizar clics?		√		

Consistencia			
¿Los elementos del sistema mantienen un orden?	√		
Ayuda para diagnosticar y resolver problemas			
¿Los mensajes de error proporcionan una ayuda para ser resueltos?		√	
¿El sistema informa al usuario de que ha cometido o puede cometer un error al realizar una acción?	√		
Eficiencia de uso			
¿El usuario puede hacer uso del sistema sin previo conocimiento?			√
¿El uso del sistema presenta una carga cognitiva para los usuarios?		√	
Diseño y estética			
¿El diseño de la interfaz es adecuado?	√		
¿El texto es legible en el sistema?	√		
¿El sistema usa gráficos de manera apropiada?	√		
Interacción			
¿El sistema ofrece varios modos de interacción (canal de sonido)?		√	
¿Los medios de interacción que contiene son correctos?		√	
Ayuda			
¿El sistema proporciona ayuda al usuario?	√		
¿El sistema ofrece un panel de búsqueda?		√	
¿El sistema presenta algún manual?	√		
Personalización			
¿El sistema es personalizable según los gustos y necesidades de cada usuario?		√	
Tiempos de respuesta			
¿El sistema responde dentro de un tiempo aceptable?	√		

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.5.10 Criterio de Finalización y Prueba

Las pruebas ejecutadas en el sistema web SAES deben alcanzar una aceptación de requisitos del 85% y todos los procedimientos de las pruebas deben ejecutarse sin fallas de gravedad.

4.5.11 Métricas

Las siguientes métricas se recogerán durante el transcurso de la ejecución de las pruebas:

- Número de casos de prueba ejecutados.
- Número de riesgos del sistema.
- Tiempo de respuesta en la creación de usuarios.
- Número de vulnerabilidades.

4.5.12 Planificación de pruebas

Tabla 39 *Cronograma de pruebas.*

N°	**Actividades de pruebas.**	**1 mes (10 de Abril - 05 de Mayo)**			
		Semana 2 Abril.	**Semana 3 Abril.**	**Semana 4 Abril.**	**Semana 1 Mayo.**
1	Análisis				
2	Diseño				
3	Entorno de Prueba				
4	Ejecución				
5	Finalización				

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Nota. A continuación, se presenta el cronograma asignado por cada semana entorno a la ejecución de las pruebas.

4.5.13 Prueba de cierre

Tabla 40 *Ficha de observación de pruebas.*

FICHA DE OBSERVACIÓN

Involucrados: Carlos F. Guaquipana y Bryan V. Pilamunga

Fecha: 02/05/2023 **Hora:** 14:00

Propósito: Presentar una descripción general de las pruebas aplicadas en el sistema web SAES.

1= No cumple/bajo/ Deficiente	2 = Cumple Parcialmente/Medio/aceptable.	3 = Cumple/alto/excelente.

N°	Características	Métrica interna.	Valoración Promedio.	Porcentaje Promedio.
1	Funcionalidad	Comprobar que el sistema cumpla para lo que fue creado.	3	100%
2	Usabilidad	Grado de satisfacción del usuario.	2.2	73.34%
3	Disponibilidad	Capacidad de que el sistema responda 24/7.	2.5	83.34%
4	Rendimiento	Tiempo de respuesta.	2.7	90%
5	Mantenibilidad	Capacidad de diagnosticar Deficiencias.	3	100%
6	Seguridad	Análisis de vulnerabilidades del software.	2.5	83.34%
		PROMEDIO TOTAL	2.65	88.33%

Observaciones: La escala que fue empleada se utilizó para la evaluación de los parámetros por cada métrica definida, Por lo cual en la ficha mostrada se presenta los valores promediados en donde se evidencia que el nivel de calidad del sistema web SAES supera el 85% aprobando las pruebas que le impusieron. También es importante remarcar que uno de los puntos más débiles del sistema es la usabilidad por lo cual debe ser tomado en cuenta para nuevas actualizaciones.

Fuente: Estándar IEEE 1061.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

CONCLUSIONES

- Después de recopilar y estudiar los requerimientos para el sistema web, llegamos a determinar que la principal necesidad era mantener un registro de los alumnos que ingresaban a la escuela tanto de datos informativos como académicos (cursos, profesores y notas) debido a que mucha de esta información se manejaba mediante hojas de cálculo electrónicas lo cual representaba un aumento en tiempo de respuesta de las actividades de la Escuela de Conducción 7 Colinas.
- Al diseñar el sistema web se optó por emplear una metodología ágil siendo XP (Extreme Programming) que permitió desarrollar el sistema de manera más rápida y en colaboración con el cliente. También se usó la arquitectura por capas debido a su modelo de trabajo se adapta a las necesidades de un sistema de gestión académico debido a su modo de trabajo el cual permitió separar lo que los usuarios del sistema visualizan, de las funciones que realiza el sistema de forma organizada y asegurando la comunicación entre los diferentes módulos de la aplicación.
- Para el desarrollo del sistema se escogió un Framework debido a la agilidad con que nos permite trabajar, sus funciones ya integradas a los métodos de seguridad que permite implementar en una aplicación web. Se empleo los lenguajes HTML y CSS para el Frontend del sistema y modelar la salida de la información del sistema, mientras el Backend del sistema se utilizó el lenguaje de programación web PHP para codificar todas las funcionalidades que requería la aplicación web junto al lenguaje SQL para implementar las consultas a la base de datos.
- Basado en las pruebas de funcionalidad del sistema donde es evaluado las funciones de las que dispone el administrador, por medio de una cuenta registrada en el sistema con el rol administrador y haciendo uso del registro de alumnos, profesores, materias, la gestión de cursos y la asignación de notas dando como resultado que las funcionalidades del sistema se encuentran listas para su uso. Para las pruebas de rendimiento se empleó la herramienta JMETER que nos permitió medir la cargo que soporta el sistema entre 100, 500 y 1000 usuarios dando como resultado

que el sistema se encuentra preparado para soportan hasta 1000 peticiones. Además de realizar tanto pruebas al código mediante herramienta SONARQUBE que nos ayudó medir la calidad del código, y al mismo a corregir algunos fallos de programación, Sumando a esto se realizaron pruebas de seguridad a través de la herramienta OWASPZAP dando como resultado que el sistema no tiene vulnerabilidades que sean graves para el sistema, para finalizar obteniendo como resultado total de las pruebas aplicas un 88.33% como promedio total y aprobando las pruebas según la métricas aplicadas.

- La implementación del sistema web SAES en la Escuela de Conducción 7 Colinas permitió cumplir con los objetivos planteados en el proyecto, los tiempos de repuesta fueron inmediatos tanto en las tareas educativas, como en la productividad.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los requisitos funcionales desarrollados para el sistema, Se recomienda en el caso de que el sistema sea actualizado diseñar nuevos módulos que permitan el registro de notas para profesores y un módulo que ayude a generar certificados para los alumnos de la escuela de conducción.
- Al momento de seleccionar un tipo de arquitectura, es recomendable evaluar las actividades que será capaz de realizar el sistema y también se tome en consideración el principal objetivo para el cual el sistema está diseñado.
- Se recomienda utilizar tecnologías de software libre, como PHP, MySQL debido a que permiten abaratar los costes de desarrollo y en ocasiones estas pueden llegar a funcionar de forma más eficientes en comparación con otras herramientas.
- Es recomendable seleccionar herramientas especializadas de código abierto para la realización de pruebas al sistema ya que permiten medir parámetros del sistema de manera ágil y que nos brinden ayuda para corregir los errores que sean encontrados en el sistema.
- Para llevar a cabo las correcciones, actualizaciones y mejoras en el sistema, así como para desarrollar nuevas funcionalidades en el futuro, es necesario permitir el acceso a la documentación relacionada con el sistema implementado, donde se incluya la especificación de requerimientos, arquitectura de software, codificación y las pruebas, tanto en formato físico como digital, para todos los miembros implicados en el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Pressman, R., y Maxim, B. (2014). Software Engineering: A Practitioner's Approach (Eighth edition ed.). McGraw Hill. https://doi.org/ISBN 13: 9780078022128.

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda. (2022, 3 enero). La Ciudad. http://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT.

Contreras, H. (2012, 4 15). Teoría de la Computación para Ingeniería de Sistemas: un enfoque práctico. pag. 5. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/39872592/tema1-libre.pdf?1447177965=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DTema1.pdf&Expires=1671501651&Signature=HZIvXMRa5ejpi6LCyvhINImLfpnUs0a~l97e9vvWdonn~2CfEbPrqhuhVg3KM44ghcCMlZJ0yzCX-TU~uKQldGf5OTbE

Maida, Gabriel, E., Pacienzia, & Julián. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. repositorio. Retrieved 12 19, 2022, from https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522

Navarro, A., Fernández, J. D., & Morales, J. (2013, 09 20). *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. redalyc. Retrieved 12 19, 2022, from https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf

Borbor, J. (2021). *Aplicación web para la gestión académica en la institución educativa Liceo Cristiano Peninsular en la provincia de Santa Elena.* [Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/5697

Pancho, D. (2020). *Análisis, Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión Académica. Caso de Estudio: English Center – Mente Veloz.*

[Tesis de grado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR]. http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/18059

Blanco, D. F. (2004). Software para la escuela de conducción General Santander ESCUGESAN. [Proyecto aplicado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20194

Bascón Pantoja, E. (2004). El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. Acta Nova, 2(4), 493-507.

Scikey, (2021). *What is a driving schoo?. https://www.scikey.ai/read-blog/1100_what-is-a-driving-school.html*

Ishak, M. H. (2012). Driving School Information System (DriSIS) (Doctoral dissertation, UMP).

Letelier, P. (2006). Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP).

Mozilla Development. (2022). Javascript. https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript#referencia

JavaTpoint. (2021). Programming Language. https://www.javatpoint.com/programming-language

W3Schools. (2022). Bootstrap Get Started. What is Bootstrap?. https://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_get_started.asp

Oracle. (2022). What Is a Database?. https://www.oracle.com/database/what-is-database/

Techtarget. (2022). Browser. https://www.techtarget.com/whatis/definition/browser

Visual Studio Code. (2022). Getting Started. https://code.visualstudio.com/docs

Tamara, J. (2022). What Is a Web Server? How It Works and More. Recuperado de: https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-a-web-server

NIST. (2022). Host. https://csrc.nist.gov/glossary/term/host

Calderón, A., & Dámaris Valverde Rebaza Jorge Carlos, S. (2007). Universidad Nacional de Trujillo Metodologías Ágiles.

Dudziak, T. (2000). Extreme programming an overview. Methoden und Werkzeuge der Softwareproduktion WS, 1999, 1-28.

Ambiar, M., (2022). *The importance of agile methodology.* https://www.hashmicro.com/blog/importance-of-agile-methodology#purposes

Lima Taramuel, L. A. (2011). Desarrollo e implementación de un aplicativo Web para la gestión de concursos de la Asociación de Caballos de Paso utilizando patrones de diseño Modelo-Vista-Controlador. [Tesis de grado, Universidad Técnica Particular de Loja]. https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/5479/1/Informe%20de%20Tesis%20Luis%20Lima.pdf

Apache Software Foundation. (2022). Apache JMeter. ¿Qué es Apache JMeter? https://jmeter.apache.org/

FileZilla - La solución FTP gratuita. (n.d.). Retrieved April 23, 2023, from https://filezilla-project.org/

Prepros, Vista previa en vivo. (n.d.). Retrieved April 23, 2023, from https://prepros.io/help/live-preview

Abud Figueroa, M. A. (2012). Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO9126. Nacion multicultural. https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2094.pdf

Pressman, R., y Maxim, B. (2015). Software engineering: A practitioner's approach (Eighth edition). McGraw-Hill Education.

Rochina, F. y Tixilema, A. (2021). *SISTEMA WEB PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LA FUNDACIÓN FUNORSAL DE LA PARROQUIA SALINAS*. UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

Sommerville, I. (2011). Software engineering (ed.). America: Pearson Education Inc.

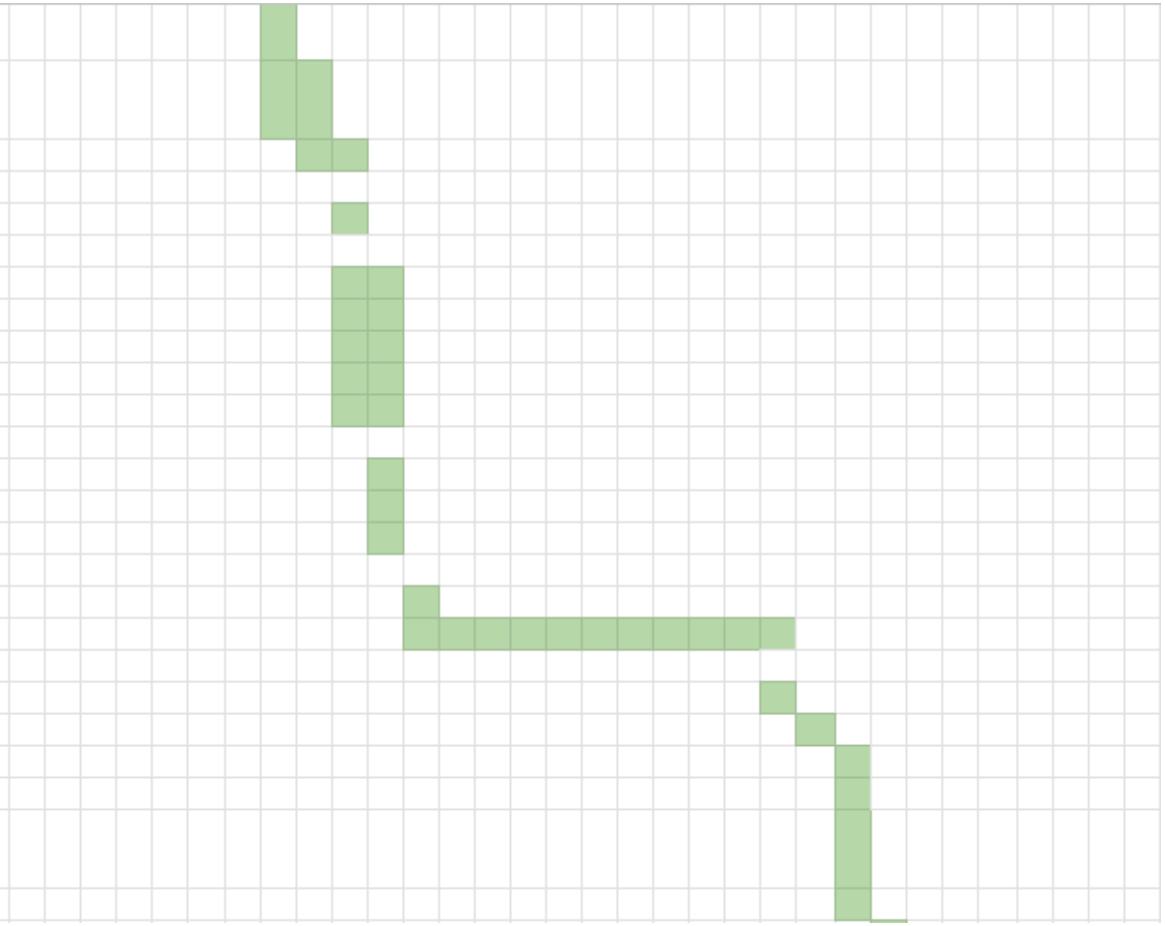
Anexo 1

CRONOGRAMA (GANTT)

Los trabajos tecnológicos se realizaron según el cronograma aprobado por la unidad de Integración curricular.

		Diciembre					Enero				Febrero				Marzo					Abril				Mayo					Junio				
Actividad	**Responsable**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
Elaboración del anteproyecto	Estudiantes																																
Formulación general del anteproyecto	Estudiantes																																
Determinación del tema	Estudiantes																																
Envió de solicitud a organización para realizar trabajo de investigación	Estudiantes																																
Descripción de problema	Estudiantes																																
Alcance del proyecto	Estudiantes																																
Justificación	Estudiantes																																
Objetivos	Estudiantes																																
Perspectiva del producto	Estudiantes																																
Marco Teórico	Estudiantes																																
Antecedentes	Estudiantes																																
Científico	Estudiantes																																
Conceptual	Estudiantes																																
Legal	Estudiantes																																
Georeferencial	Estudiantes																																
Metodología	Estudiantes																																
Metodología de desarrollo de software	Estudiantes																																
Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	Estudiantes																																
Presupuesto	Estudiantes																																
Inscripción en la Unidad de Integración Curricular	Estudiantes																																
Análisis del anteproyecto	UIC																																
Corrección de anteproyecto	Estudiantes																																
Revisión de la corrección del anteproyecto	UIC																																
Aprobación del anteproyecto	Consejo Directivo de la Facultad																																

Entrega del anteproyecto a los pares académicos para su revisión	Coordinación UIC
Revisión de anteproyecto y emisión de recomendaciones	Estudiantes, Director, Pares Académicos
Presentación de certificado de cumplimiento	Estudiantes
Desarrolla del proyecto Tecnologico	Estudiantes
Formulación y aplicación de entrevista	Estudiantes
Primera Fase	Estudiantes
Especificación de requisitos	Estudiantes
Descripción de usuarios	Estudiantes
Definición de restricciones del sistema	Estudiantes
Establecimiento del proyecto	Estudiantes
Estimación del costo del sistema	Estudiantes
Segunda Fase	Estudiantes
Diseño de interfaces gráficas del sistema	Estudiantes
Diseño de la arquitectura del sistema	Estudiantes
Diseño de mapas de navegación	Estudiantes
Tercera Fase	Estudiantes
Diseño de algoritmos y diagramas de flujo	Estudiantes
Codificación	Estudiantes
Cuarta Fase	Estudiantes
Definición del plan de pruebas	Estudiantes
Ejecución de pruebas	Estudiantes
Lanzamiento del sistema	Estudiantes
Cierre Proyecto	Estudiantes
Emisión de certificado de validación para defensa y certificado de coincidencia no accidental	Estudiantes, Director, Pares Académicos
Entrega de proyecto	Estudiantes



| | | |

Anexo 2

PRESUPUESTO EJECUTADO

Presupuesto para el proyecto

Recurso	Cantidad	Precio unitario	Total
Host y Dominio (por año)	1	43,09	43,09
Sistema (aprox.)	1	4701,59	4701,59
Resma de papel A4	1	4,50	4,50
Carpetas	3	0,50	1,50
Esferos	2	0,35	0,70
Impresiones	4	3,00	12,00
Internet (por mes)	6	25,00	150,00
Transporte	20	0.25	5,00
		Total	4918,38

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Presupuesto de desarrollo

Una vez finalizado el estudio de factibilidad mediante COCOMO enfocado al aspecto económico necesario para el desarrollo del sistema llegamos a determinar que:

- El costo estimado para el desarrollo del software junto con todos los costos considerados importantes representa un valor de 4701,59$ dólares

Anexo 3

CARTA DE ACEPTACIÓN

Escuela de Conducción
7Colinas - Cia.Ltda.

Guaranda, 13 de enero de 2023

OFICIO-068-2023-EC7C

Ing. Galuth Garcia C.

COORDINADORA UIC SOFTWARE U.E.B.

Con un cordial saludo y deseándole éxito en sus funciones, mediante oficio 042-2022-UIC-SOF solicita se autorice desarrollar el proyecto denominado Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la escuela de conducción 7 colinas, propuesto por los señores: Pilamunga Pujos Brian Vinicio con CI: 0250057 023 y Guaquipana Bayes Carlos Fabian con CI: 0250052347, autorizo se desarrolle el mismo en la empresa en la cual represento y así poder *apoyar en su proceso de titulación.*

Agradezco su atención al presente.

Saludos Cordiales.

Escuela de Conducción 7 Colinas Cia. Ltda.

Ing. David Alberto Lara Flor

Director General de la Escuela de Conducción 7 Colinas.

- Ciudadela Las Colinas - Calle Rosaura Galarza y Camilo Montenegro
- 099 470 8544
- escuela7colinas@outlook.es

Bolívar - Guaranda

Anexo 4

INSTRUMENTOS DE RECOPILACIÓN DE DATOS

Universidad Estatal de Bolívar

Faculta de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática

Carrera de Ingeniería de Software

Proyecto de Titulación

Tema: Sistema para la Escuela de Conducción 7 Colinas

Objetivo: Evaluar la posibilidad para el desarrollo de un sistema dentro del establecimiento definido

Establecimiento: Escuela de conducción 7 Colinas

Fecha: 12/12/2022

Entrevistado: Ing. David Lara

Cuestionario

1. **¿Qué tipo de información manejan?**

La información que se opera dentro de la escuela para la Inscripción de alumnos es:

- Fecha de inscripción
- Nombres y apellidos
- Fecha de nacimiento
- Celular
- Dirección de domicilio
- Cuánto abona cuanto debe
- Fecha de pago de saldo pendiente
- Valor del curso (varía dependiendo las promociones)
- Entrega de requisitos (fotos, tamaño carnet, número de factura,
- Examen psicosensométrico.

2. **¿Qué modalidades utilizan para archivar la información?**

Debido al tipo de información que maneja la escuela de conducción se emplea la herramienta de Excel como principal forma de manejo y gestión para los datos.

3. **¿Alguno de estos datos se captura actualmente en algún otro sistema corporativo?**

En ninguno, dado que no se cuenta con ninguna herramienta adicional para esta labor dado que la escuela está en una etapa inicial dentro mercado de servicio.

4. **¿Qué funciones desearía que provea para el sistema?**

- La capacidad de llevar un registro de estudiantes que lleguen a la escuela.
- Ayuda con un registro de profesores que trabajan en la escuela.
- Acceder a los datos de alumnos y profesores de forma rápida y segura.
- Ayuda con el registro y manejo de materias.
- Contar con un modo para manejar y asignar materias a profesores.
- Comunicar los horarios de clases a alumnos y profesores.
- Contar con un método para formar paralelos de clases. (con estudiantes de 2 a 25).

5. **¿Cuenta la escuela con algún logotipo?**

Si, ya se trabajó un logo diseñado para la publicidad de la escuela de conducción dentro de la ciudad de Guaranda.

6. **¿Cuál es el flujo de trabajo de la empresa?**

El modo de trabajo que se ha establecido por la escuela de conducción es:

- Se abre un plazo de matriculación para un curso de la escuela.
- Un alumno acude a la escuela de conducción y solicita los requerimientos.
- El alumno cumple con los requisitos y se matricula en la escuela.
- Se le asigna un horario de clase y prácticas.
- El alumno cumple con el periodo de clases (2 semanas)
- El alumno aprueba el curso y se registra sus notas.
- Se genera los certificados para la licencia del alumno.

7. **¿Quiénes tendrán acceso al sistema para gestión académica?**

De ser posible, al sistema tengan acceso los alumnos, profesores y los empleados administrativos.

8. **¿Se ha implementado anteriormente un sistema parecido?**

No, como se ha mencionado la escuela es relativamente nueva dentro de la ciudad por lo cual no ha existido un periodo para contemplar una propuesta de este tipo.

9. **¿Qué Plataformas informáticas utilizan en la empresa?**

La herramienta principal para el manejo de la información se emplea Excel y Word como una herramienta ofimática para el manejo de documentos de varios tipos para la escuela de conducción.

10. ¿De qué equipos de cómputo disponen?

Se cuenta con los siguientes equipos:

- 3 computadoras dentro de la gerencia general de la escuela de conducción.
- Equipo psicosensometrico para la realización de exámenes para los alumnos que lo deseen.
- 2 infocus para la impartición de clases teóricas.
- 1 portátil libre y uno fijo.
- 1 celular para la escuela de conducción.
- 2 impresoras para el uso de las actividades de la escuela.

11. ¿Sugiere algún requisito en especial que deba poseer el sistema?

- Agregar un módulo que permita gestionar las notas estudiantiles y la comunicación de las mismas a los estudiantes.
- Algún método que permita medir el gasto de combustible de las unidades vehiculares durante las prácticas.

12. ¿En caso de desarrollarse el sistema de información podrá facilitarnos el acceso a las dependencias de la empresa, así como personal que contribuya a la recolección de la información necesaria para implementar dicho sistema?

Si, sería una herramienta que ayudará con el manejo de la escuela de conducción en diferentes tareas.

Anexo 5

MODELO DE FICHA DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN

Fecha de la Observación: 20/12/2022
Hora de inicio de la Observación: 8:00
Hora de término de la Observación: 12:00
Responsable de la Observación: Bryan Pilamunga, Carlos Guaquipana

Tema: “Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.”

Objetivo: Conocer las las actividades a rasgos generales de la escuela de conducción 7 Colinas

Operaciones de la Escuela de Conducción	
Descripción: Las funciones de la escuela de conducción se centran en ofrecer una preparación teórica y práctica para choferes que aspiran a obtener la licencia de tipo B, además de ofrecer examen psicosensométrico.	Observación: Todo el proceso se lleva mediante la herramienta excel
Inicio del curso	
Descripción: Los alumnos se matriculan mediante un pago y procede a recibir tanto las clases prácticas y teóricas hasta finalizar el periodo de preparación.	Observación: El estado de estudiantes y sus horarios se llevan mediante excel y donde se maneja sus registros e información.
Prácticas	
Descripción: Cada estudiante se le asigna un tutor para la práctica de conducción y un vehículo	Observación:
Finalización del curso	
Descripción: Al finalizar el curso el estudiante obtiene un certificado de acuerdo a su desempeño en el curso con el cual puede solicitar el tipo de licencia tipo b.	Observación: El certificado y finalización son realizados de forma manual mediante una herramienta ofimática para su expedición.

Anexo 6

MANUAL DE USUARIO

MANUAL DEL USUARIO

SAES

PROYECTO:

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023.

RESPONSABLES:

CARLOS FABIAN GUAQUIPANA BAYES.

BRYAN VINICIO PILAMUNGA PUJOS.

VERSIÓN: 1.0

FECHA DE ELABORACIÓN: 28/05/2023

REVISIONES: 0

NIVEL CONFIDENCIALIDAD: PÚBLICO

ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS 3
INTRODUCCIÓN 1
OBJETIVO 1
ALCANCE 1
RESTRICCIONES 1
1 MANUAL DE USUARIO PARA ADMINISTRADOR 2
1.1 Ingresar al sistema 2
1.2 Iniciar sesión 2
1.3 Módulo - Administración 4
1.4 Dashboard 4
1.5 Profesores 5
1.5.1 Funcionalidades: 6
1.6 Alumnos 8
1.6.1 Funcionalidades: 9
1.7 Materias 12
1.7.1 Funcionalidades: 12
1.8 Cursos 14
1.8.1 Funcionalidades: 15
1.9 Notas 17
1.9.1 Funcionalidades: 17
PERFIL 18
CERRAR SESIÓN 18
1 MANUAL DE USUARIO PARA ALUMNO 21
1.1 Ingresar al sistema 21
1.2 Iniciar sesión 21
1.3 Dashboard 23
1.4 Curso 23
1.4.1 Funcionalidades: 23
1.5 Información de curso 24
1.5.1 Funcionalidades: 25
PERFIL 25
CERRAR SESIÓN 25
1 MANUAL DE USUARIO PARA PROFESOR 27
1.1 Ingresar al sistema 27
1.2 Iniciar sesión 27
1.3 Dashboard 29
1.4 Cursos 29
1.4.1 Funcionalidades: 29
1.5 Materias 31
PERFIL 31
CERRAR SESIÓN 31

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ingresar al sistema administrador. 2
Figura 2 Iniciar sesión administrador....3
Figura 3 Módulo para ingreso administrador....3
Figura 4 Módulo - Administración. 4
Figura 5 Dashboard....5
Figura 6 Profesores 5
Figura 7 Añadir nuevo profesor. 6
Figura 8 Datos del profesor....6
Figura 9 Regresar a la página anterior 7
Figura 10 Permisos de opciones....8
Figura 11 Alumno. 8
Figura 12 Ingresar un nuevo alumno 9
Figura 13 Datos de alumno. 10
Figura 14 Regreso a página anterior. 10
Figura 15 Permisos de opciones....11
Figura 16 Materias 12
Figura 17 Agregar materia 12
Figura 18 Datos de materia. 13
Figura 19 Regresar a la página anterior 13
Figura 20 Permisos de opciones....14
Figura 21 Curso....14
Figura 22 Nuevo curso....15
Figura 23 Datos de curso. 15
Figura 24 Regresar a la página anterior 16
Figura 25 Permisos de opciones....16
Figura 26 Notas....17
Figura 27 Consulta de Alumno matriculado 17
Figura 28 Permisos de opciones....18
Figura 29 Perfil – Cerrar sesión 19
Figura 30 Ingresar al sistema alumno. 21
Figura 31 Iniciar sesión alumno....22
Figura 32 Módulo para ingreso alumno....22
Figura 33 Dashboard....23
Figura 34 Curso....23
Figura 35 Funcionalidades de alumno. 24
Figura 36 Información de curso 24
Figura 37 Consulta de notas de alumno. 25
Figura 38 Perfil – Cerrar sesión 25
Figura 39 Ingresar al sistema profesor....27
Figura 40 Iniciar sesión profesor. 28
Figura 41 Módulo para ingreso profesor....28

Figura 42 Dashboard.....29
Figura 43 Cursos.....29
Figura 44 Funcionalidades de cursos asignados.....30
Figura 45 Regresar a la página anterior.....30
Figura 46 Materia.....31
Figura 47 Perfil – Cerrar sesión profesor.....31

Introducción

El sistema SAES tiene como objetivo facilitar la gestión académica de la escuela de conducción 7 colinas con una navegación en cualquier punto de la ciudad. El manual proporciona instrucciones detalladas para que los usuarios utilicen el sistema correctamente. Para obtener más información sobre el sistema, los usuarios deben seguir los pasos que se indican en el manual. Debe iniciar sesión para gestionar sus asuntos académicos. Si no hay una cuenta activa, el administrador de la escuela registrará al usuario con una dirección de correo electrónico válida y le proporcionará una contraseña de 8 dígitos, seguir estos pasos le permitirá al usuario administrar fácilmente la administración académica.

Objetivo

Ayudar al usuario a entender cómo utilizar el sistema web SAES de manera efectiva y segura.

Alcance

Este documento tiene como objetivo orientar a todos los usuarios del sistema web SAES y garantizar su correcto uso y correcto funcionamiento

Restricciones

Recomendamos utilizar los siguientes navegadores para un correcto funcionamiento del sistema como:

- Chrome 1.15.76 (415012123)
- Mozilla Firefox 83.0
- Microsoft Edge 87.0.664.41.
- Safari 14.0

MANUAL DE USUARIO PARA ADMINISTRADOR

1 MANUAL DE USUARIO PARA ADMINISTRADOR

1.1 Ingresar al sistema

Para acceder al sistema SAES, utilice el navegador de su preferencia, se sugiere usar Mozilla Firefox u otros navegadores para un óptimo funcionamiento del sistema. En la barra de direcciones del navegador ingrese https://escueladeconduccion7colinas.com/, a continuación, se mostrará la Página principal:

Figura 41 *Ingresar al sistema administrador.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.2 Iniciar sesión

En la parte superior derecha presione la opción servicio - S.A.E.S para realizar el proceso de registro o creación de cuenta, en caso de ya poseer una cuenta ingrese sus credenciales de acceso para poder disfrutar el sistema.

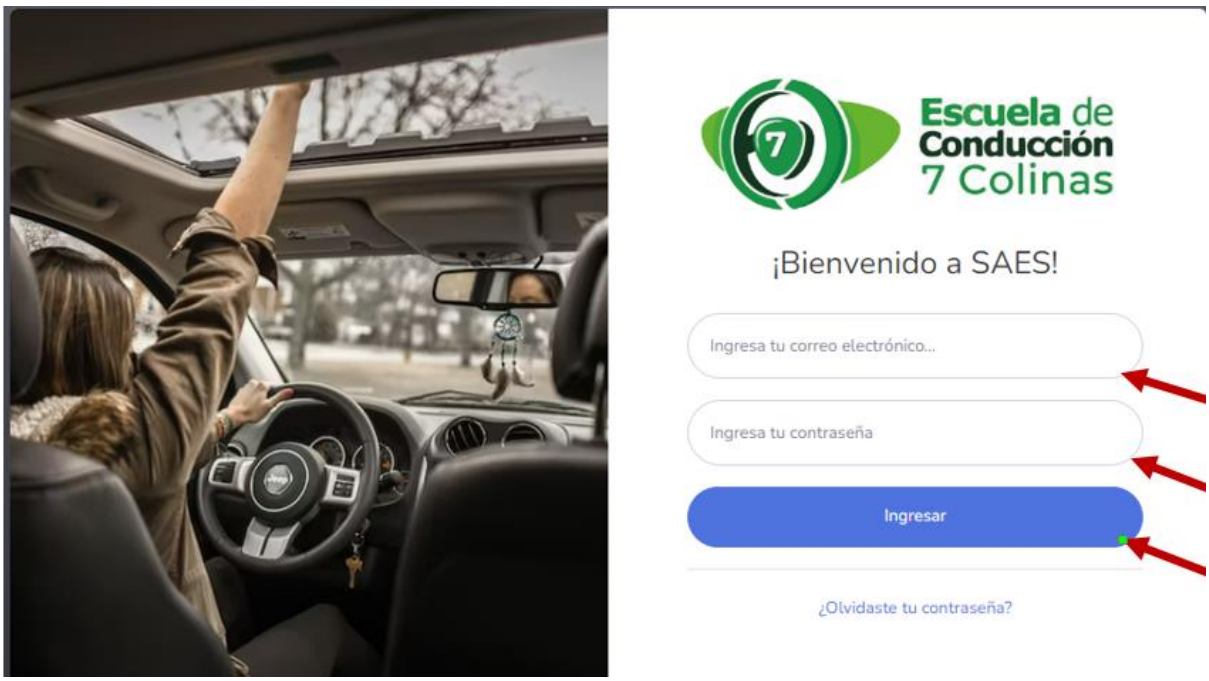
Figura 42 *Iniciar sesión administrador*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Al seleccionar la opción S.A.E.S se mostrará un módulo para ingresar el correo y contraseña de acceso, luego de digitar la información correspondiente presione ingresar para ser ingresar al sistema.

Figura 43 *Módulo para ingreso administrador.*

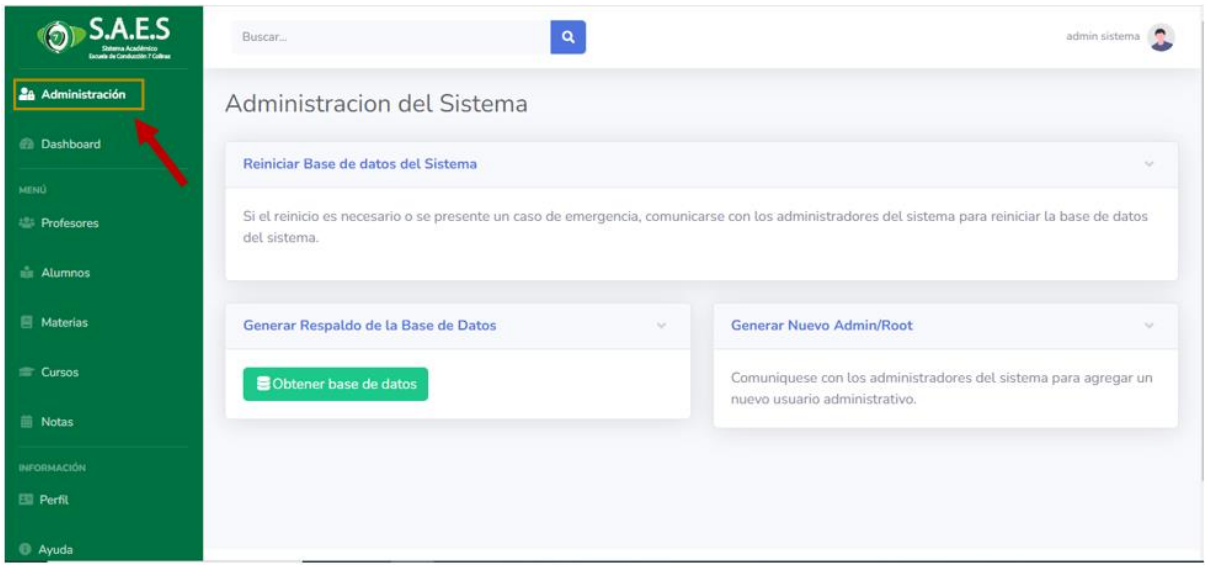


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.3 Módulo - Administración

Módulo que permite a los usuarios con el rol Administrador reiniciar la base de datos, eliminando los registros que se encuentren registrados sin afectar al registro de notas.

Figura 44 *Módulo - Administración.*

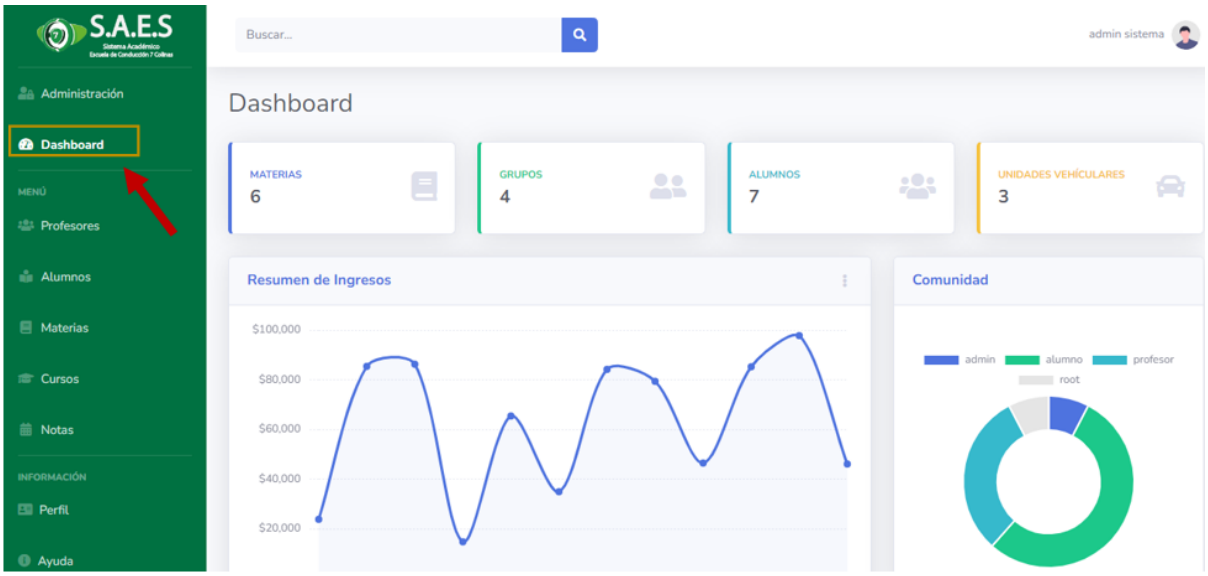


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.4 Dashboard

Este módulo contiene información general acerca de los datos que son manejados por el sistema S.A.E.S. y que se encuentra a disposición de usuario administrador.

Figura 45 *Dashboard*

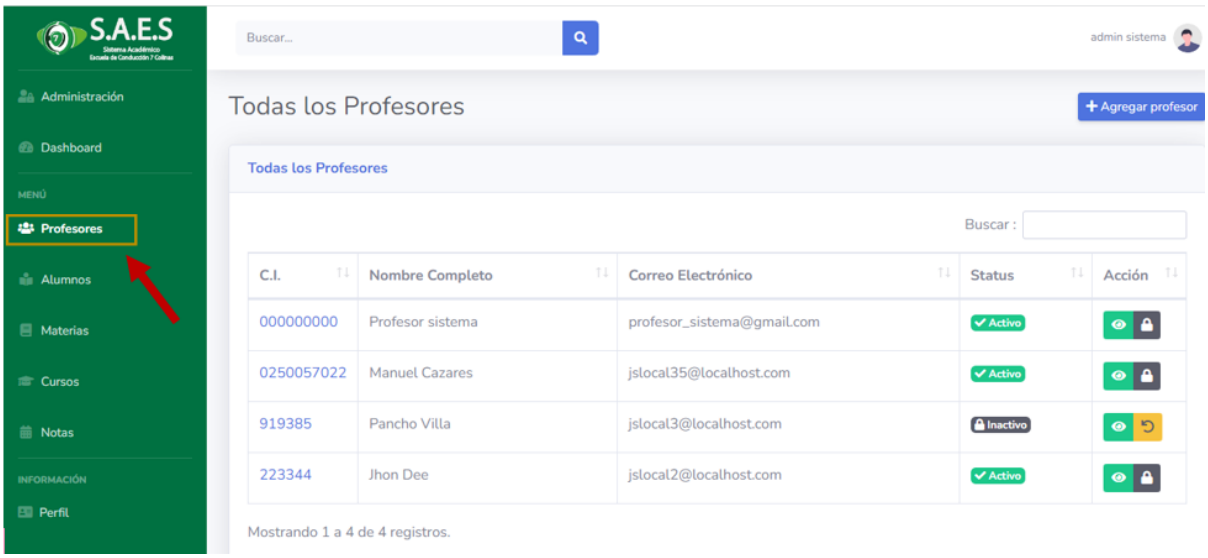


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.5 Profesores

El módulo de profesores se encuentra enfocado en la gestión de los profesores contratados por la escuela de conducción, aquí cuenta con las siguientes funciones a su disposición.

Figura 46 *Profesores*

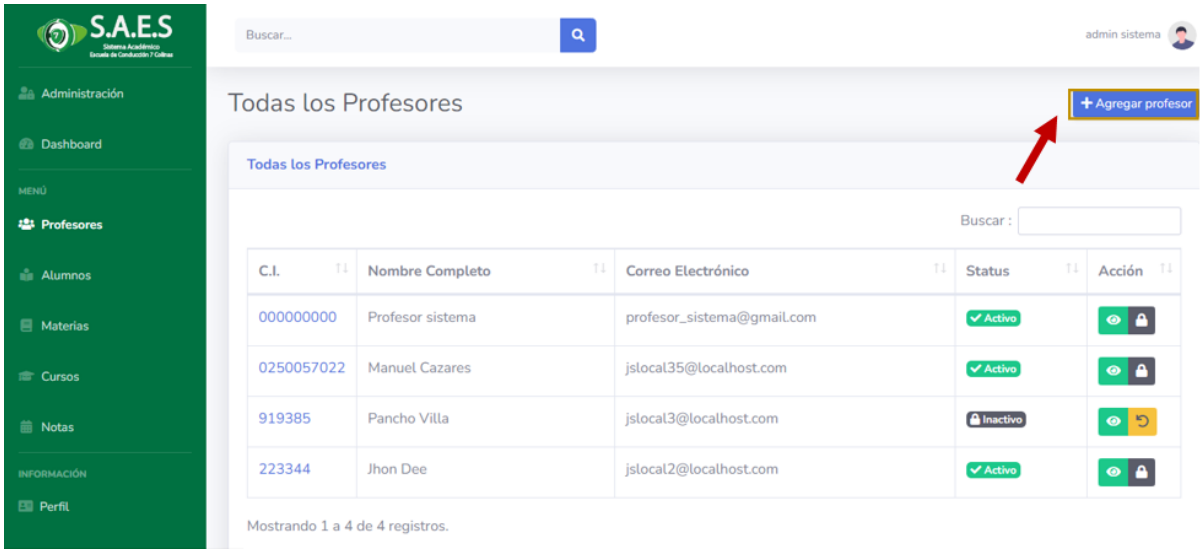


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.5.1 Funcionalidades:

- + Agregar Profesor Permite añadir un nuevo profesor al sistema agregando los datos que son solicitados por el sistema.

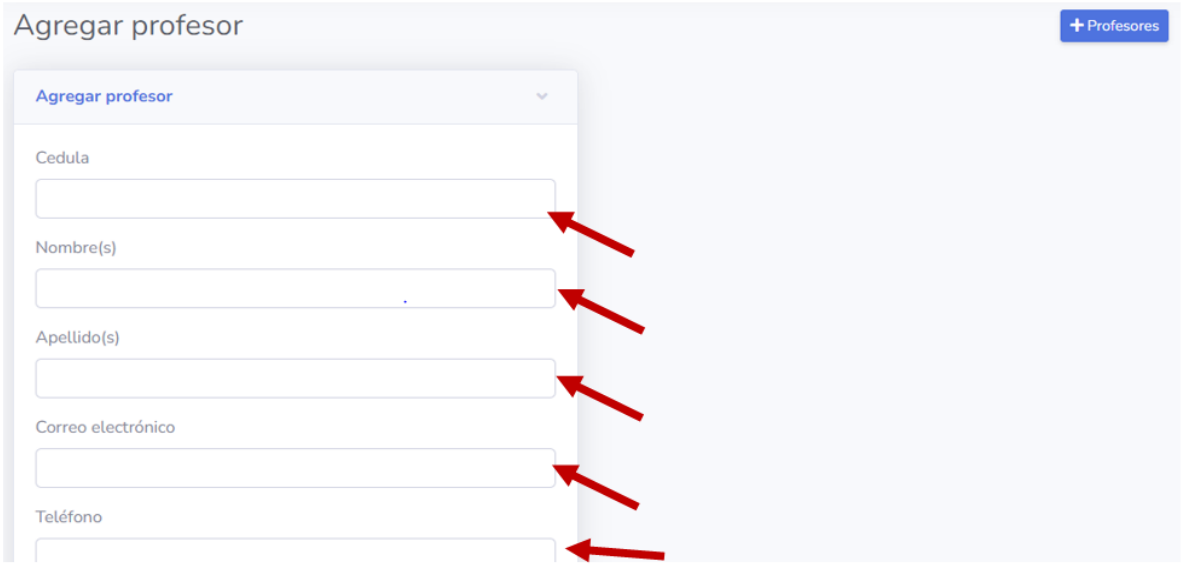
Figura 47 *Añadir nuevo profesor.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- **Datos del profesor.**

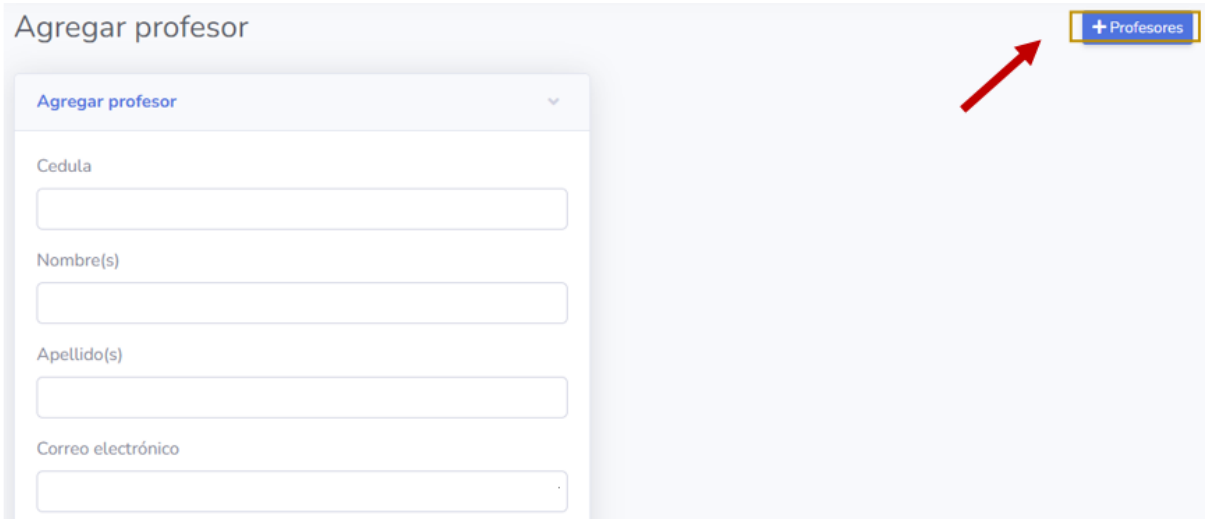
Figura 48 *Datos del profesor.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Profesores Permite regresar a la página anterior con todos los resultados arrojados por el sistema

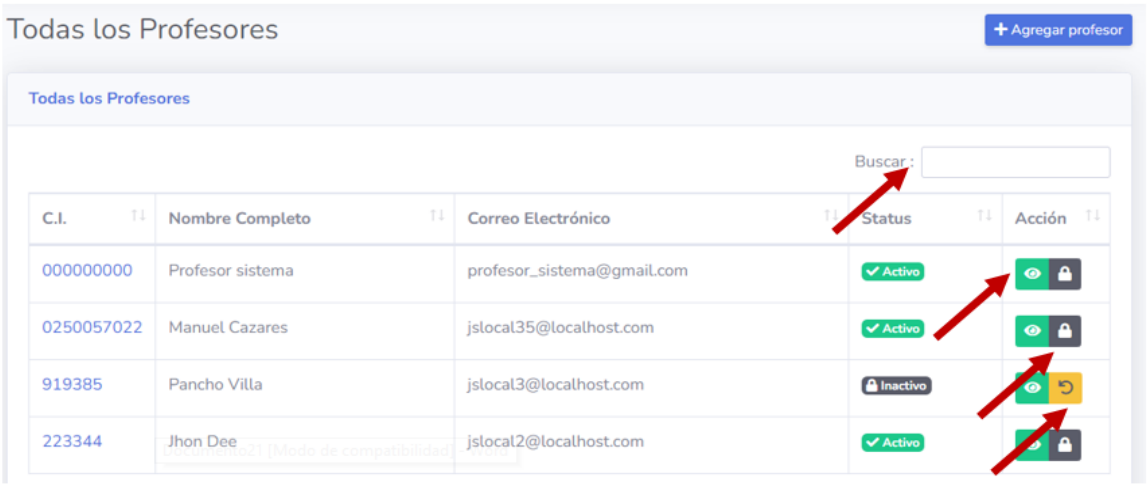
Figura 49 *Regresar a la página anterior.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Permite consultar la información del profesor seleccionado y editar sus datos guardados en caso de ser necesario, además de asignar y retirar materias al profesor seleccionado.
- En caso de ser necesario, este botón permite inactivar al profesor del sistema, desactivando sus funciones designadas.
- Este botón permite habilitar nuevamente al profesor del sistema, una vez que el profesor retome sus actividades en la escuela.
- El módulo también incluye un método de búsqueda para los profesores dentro de la base de datos.

Figura 50 *Permisos de opciones*

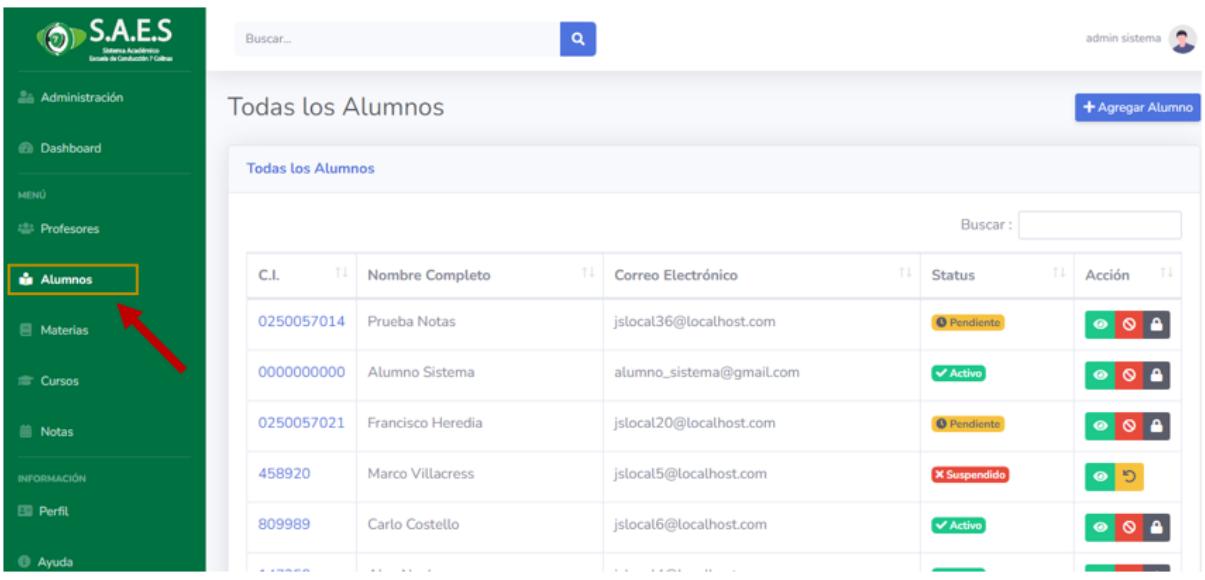


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.6 Alumnos

El módulo de alumnos se enfoca en registro y manejo de la información de los alumnos matriculados en la escuela de conducción.

Figura 51 *Alumno.*



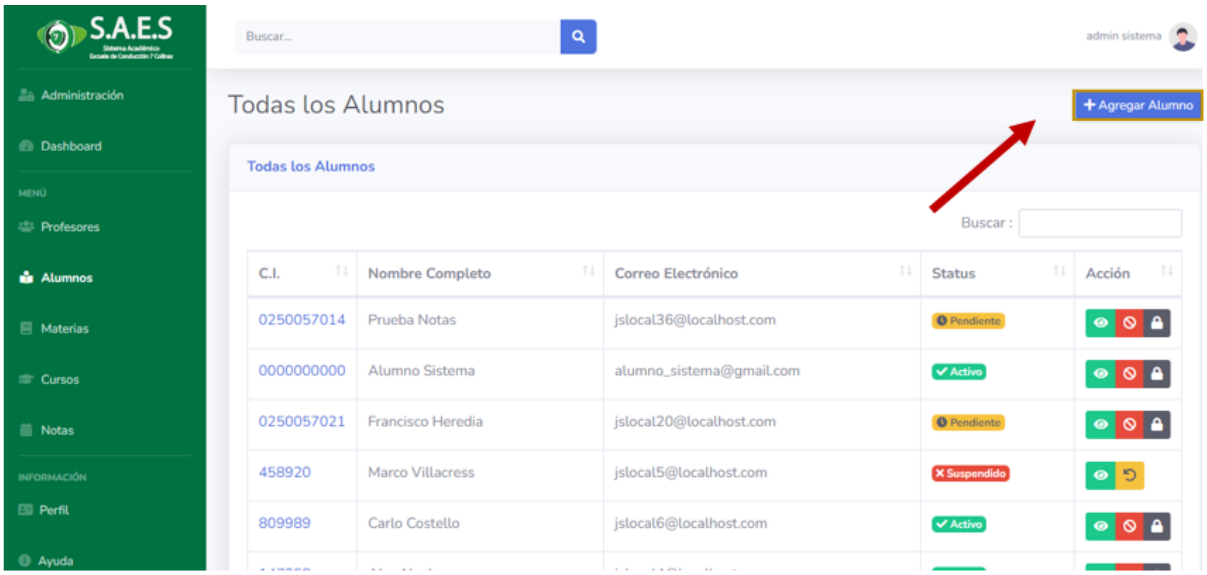
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.6.1 Funcionalidades:

- + Agregar Alumno Permite ingresar un nuevo alumno a la base de datos del sistema agregando los datos que son solicitados y seleccionando el curso al que será asignado el alumno.

Nota: Una vez es registrado el alumno el sistema envía un correo electrónico al alumno con un enlace que le permite activar su cuenta, mientras no sea activada la cuenta el sistema mantendrá al alumno como pendiente en el sistema.

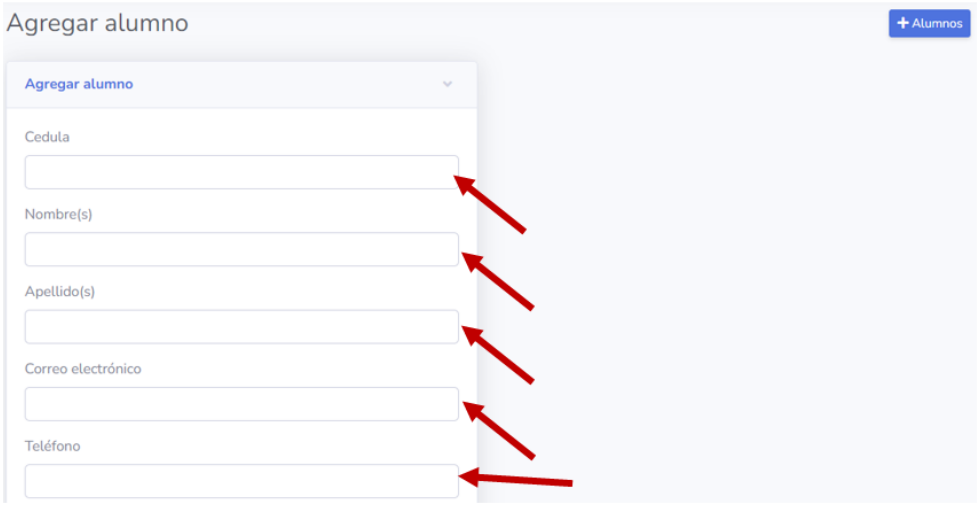
Figura 52 *Ingresar un nuevo alumno*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- **Datos del Alumno**

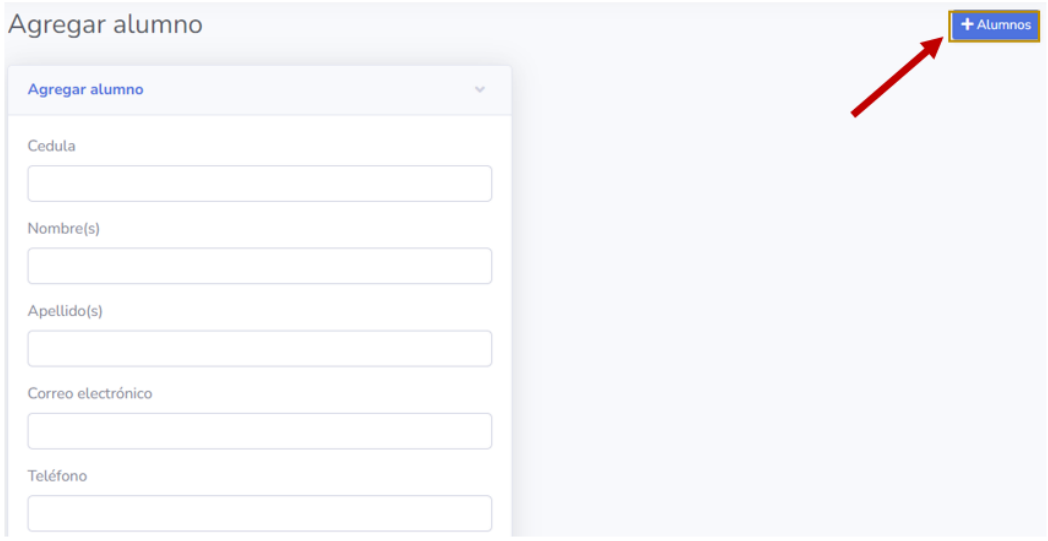
Figura 53 *Datos de alumno.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Alumnos Permite regresar a la página anterior con todos los resultados arrojados por el sistem.

Figura 54 *Regreso a página anterior.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Permite consultar la información de alumnos seleccionados y editar sus datos guardados en caso de ser necesario.
- Permite suspender a un alumno del sistema, impidiendo el acceso del alumno al sistema hasta que un administrador retire su suspensión.

Nota: Una vez es suspendido el alumno el sistema envía un correo electrónico para informar de la suspensión.

- Este botón permite inactivar al alumno del sistema, una vez culmine algún curso.

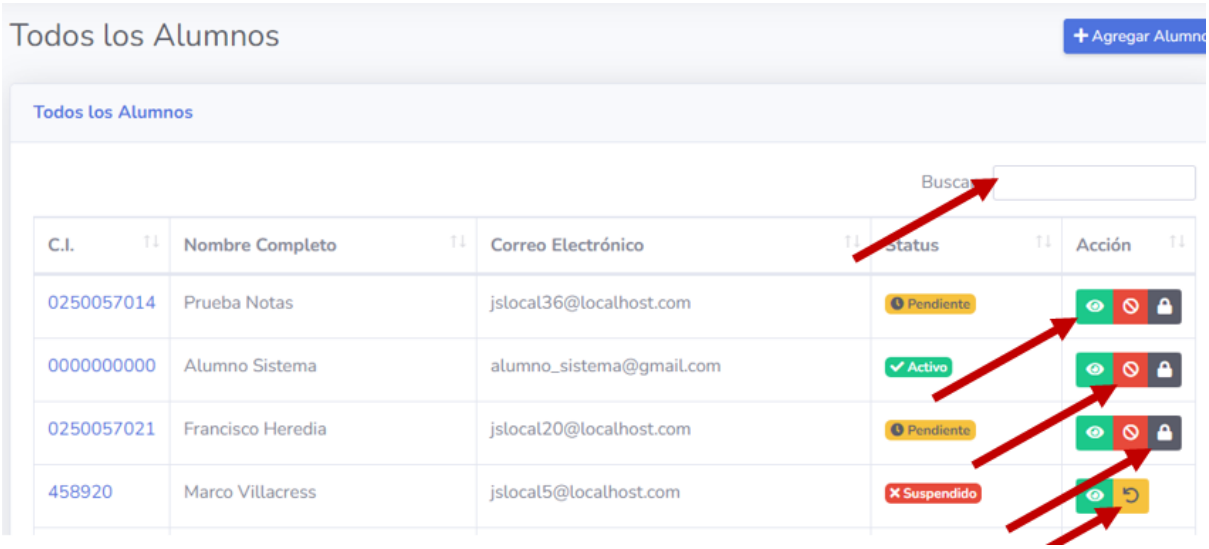
Nota: Una vez está inactivo el alumno el sistema envía un correo electrónico para informar del estado.

- Esta opción está solo disponible para los alumnos suspendidos, permite retirar la suspensión de un alumno y devolviendo el acceso al sistema.

Nota: Una vez removido el estado de suspensión o inactivo del alumno el sistema envía un correo electrónico notificando de la activación nuevamente de la cuenta.

- El módulo incluye un método de búsqueda para los alumnos presentes en la base de datos.

Figura 55 *Permisos de opciones*

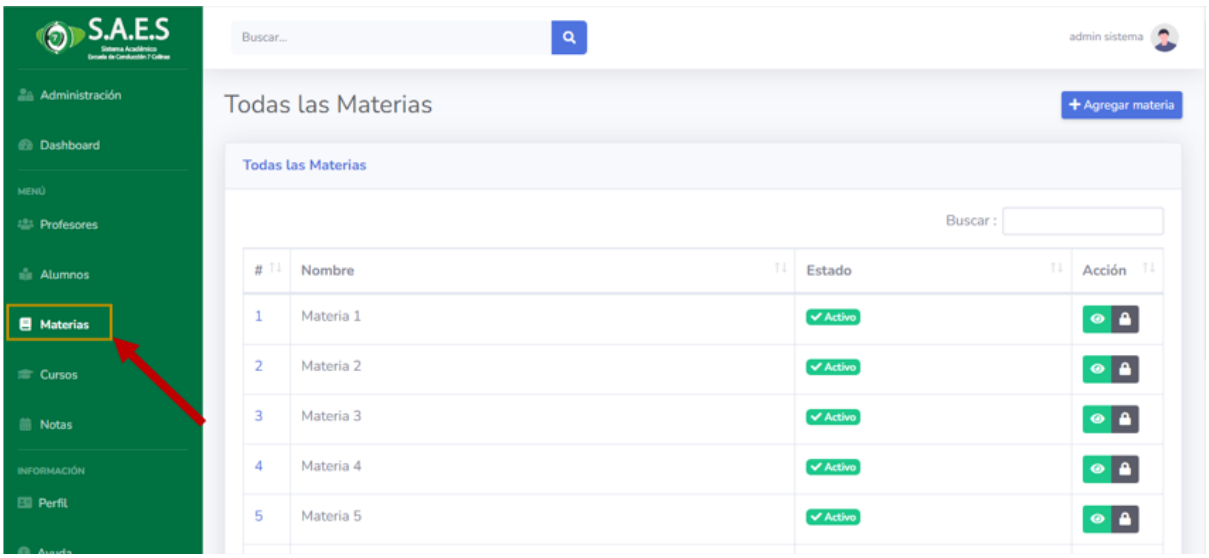


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.7 Materias

El módulo de materias está diseñado para que los administradores puedan controlar las materias que la escuela imparte a los alumnos para la obtención de licencia tipo B.

Figura 56 *Materias*

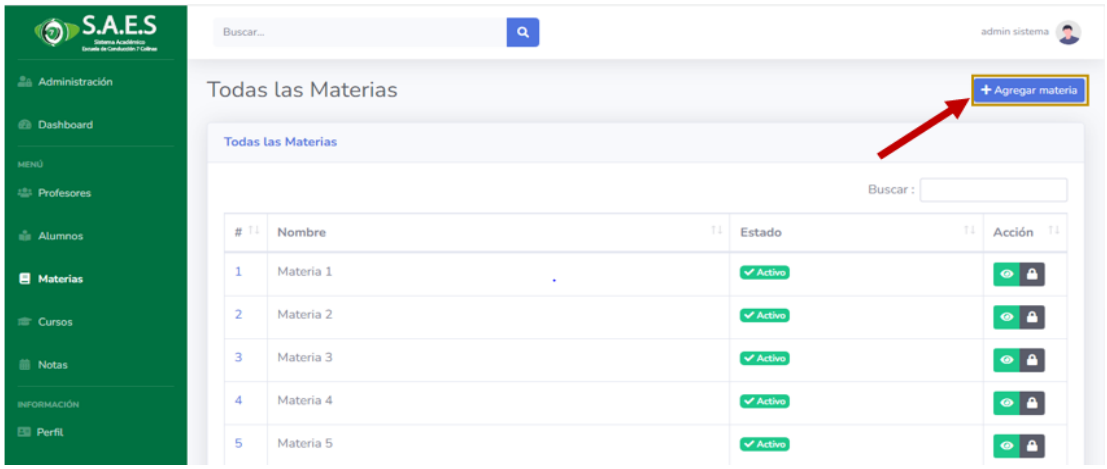


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.7.1 Funcionalidades:

- + Agregar Materia Permite agregar una nueva materia a la base de datos del sistema ingresando los datos que son requeridos.

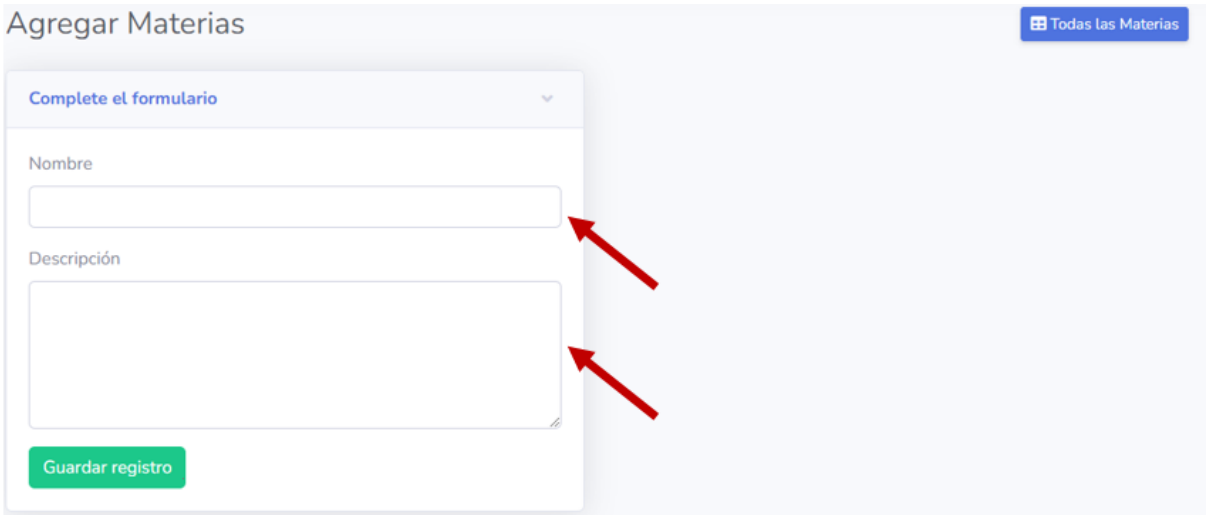
Figura 57 *Agregar materia*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- **Datos de materia.**

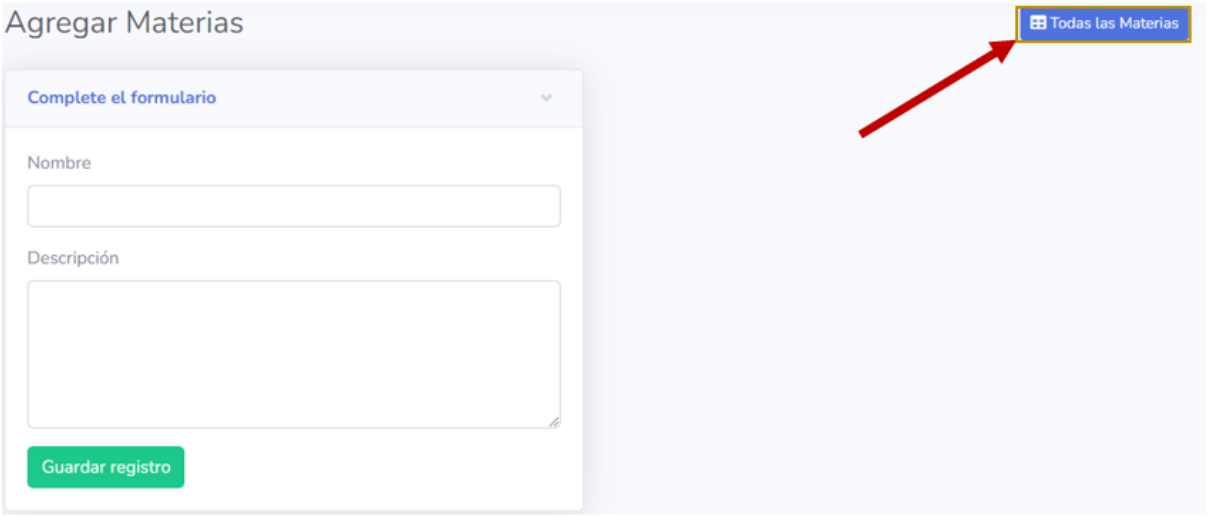
Figura 58 *Datos de materia.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Materias Permite regresar a la página anterior con todos los resultados arrojados por el sistema

Figura 59 *Regresar a la página anterior*

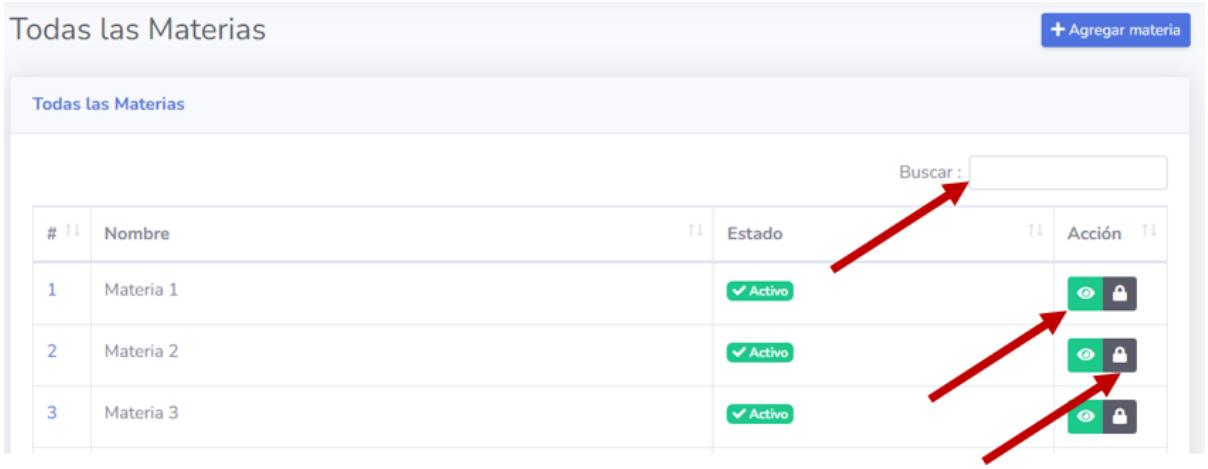


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Permite consultar la información de la materia seleccionada y editar sus datos guardados en caso de ser necesario.
- Este botón permite inactivar materias del sistema si es requerido.

- El módulo incluye un método de búsqueda para las materias presentes en la base de datos.

Figura 60 *Permisos de opciones*

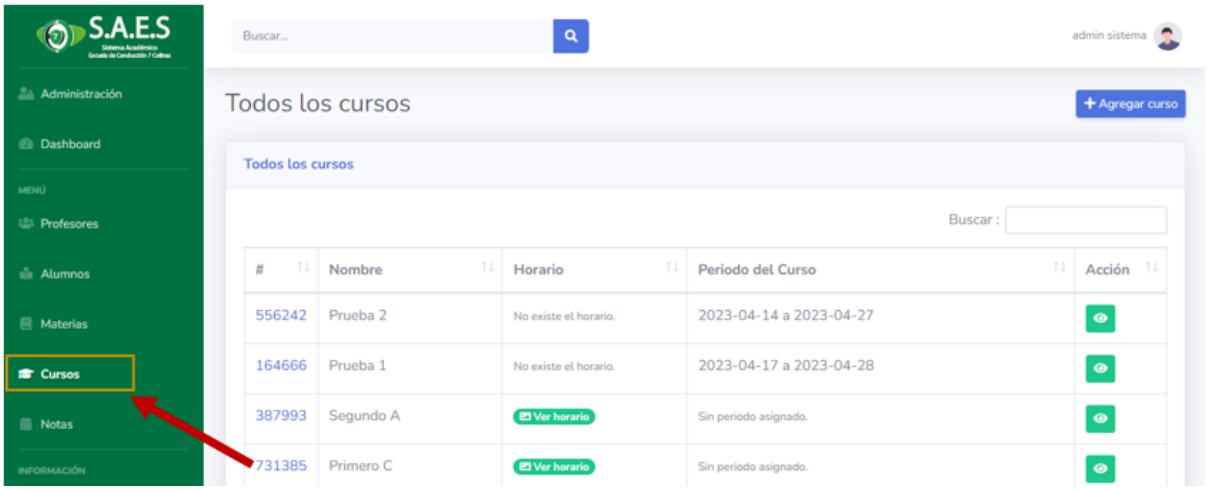


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.8 Cursos

El módulo de cursos tiene como objetivo la organización de los paralelos activos de la escuela de conducción, aquí los administradores puedan gestionar la formación de cursos, así como la asignación de materias y horarios.

Figura 61 *Curso*

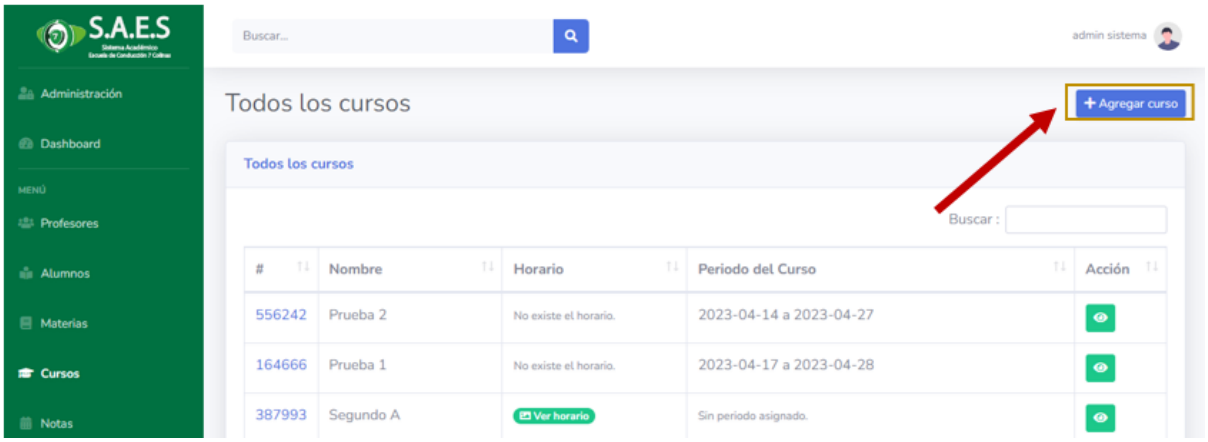


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.8.1 Funcionalidades:

- + Agregar curso Permite la creación de un nuevo curso a la base de datos del sistema.

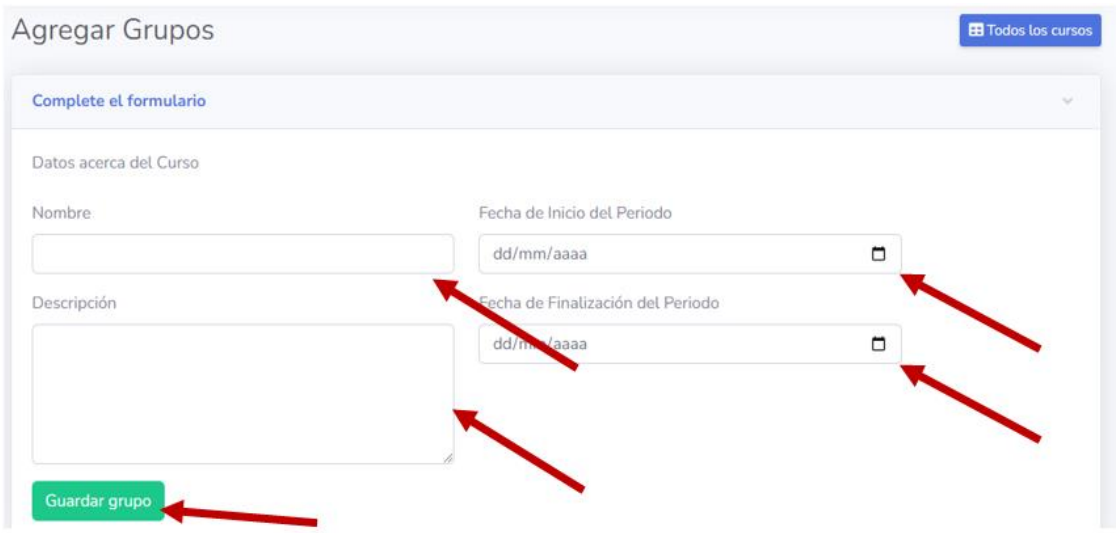
Figura 62 *Nuevo curso*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- **Datos de curso.**

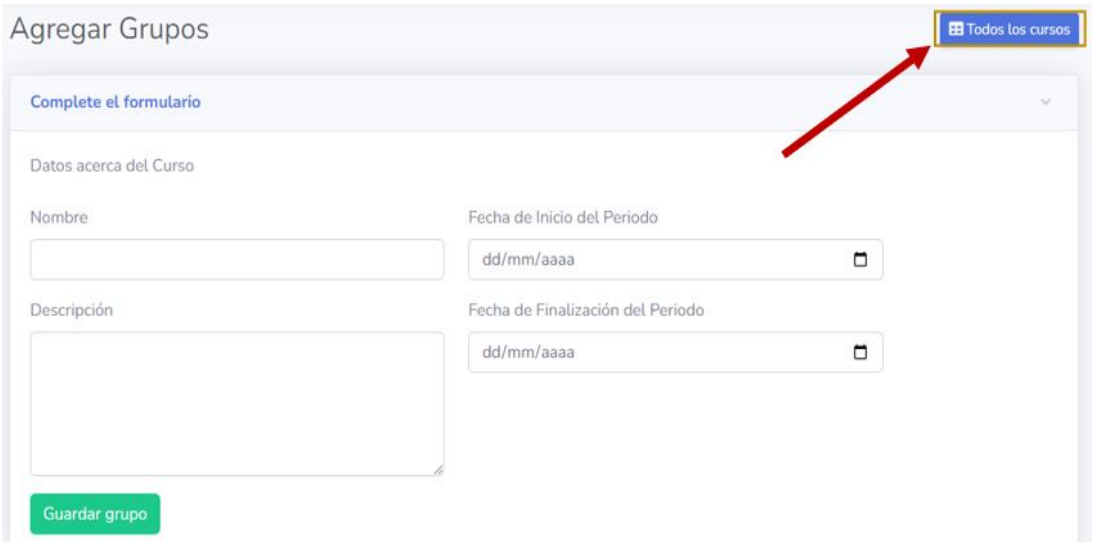
Figura 63 *Datos de curso.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Cursos Permite regresar a la página anterior con todos los resultados arrojados por el sistema.

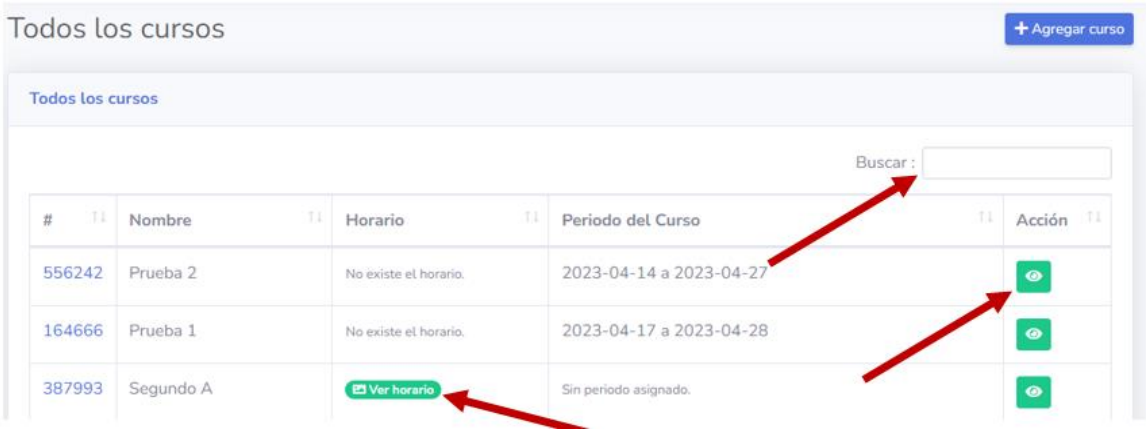
Figura 64 *Regresar a la página anterior*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Ver horario Ver horario esta opción permite el horario asignado al curso.
- Permite consultar la información relacionada con el curso seleccionada, subir un horario (formato: jpg, png, jpeg), consultar los alumnos asignados al curso y asignar profesor para impartir clases de sus materias asignadas.
- El módulo incluye un método de búsqueda para los cursos presentes en el sistema.

Figura 65 *Permisos de opciones*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.9 Notas

El módulo de notas se enfoca en registrar y almacenar las notas de los cursos que se encuentran registrados en el sistema.

Figura 66 *Notas*

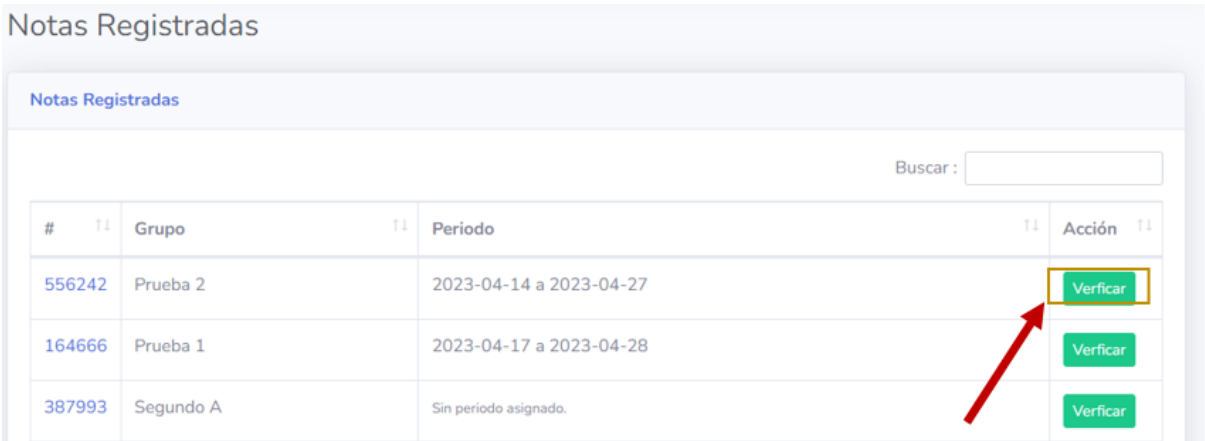


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

1.9.1 Funcionalidades:

- Verificar Permite consultar a los alumnos que se encuentran matriculados dentro del curso seleccionada.

Figura 67 *Consulta de Alumno matriculado*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Accediendo al curso, esta opción permite asignar o modificar las notas del alumno seleccionado.
- Notas Permite regresar a la página anterior con todos los cursos.
- El módulo incluye un método de búsqueda para los alumnos que posean notas dentro de los cursos.

Figura 68 *Permisos de opciones*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2 Perfil

El módulo Perfil permite consultar la información del usuario que se encuentre conectado al sistema en ese momento, además en la zona inferior tiene la posibilidad de cambiar su contraseña de acceso al sistema (Este módulo también es accesible desde el icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha). **(Figura 24)**

3 Cerrar sesión

Para cerrar su sesión diríjase al icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha y seleccione cerrar sesión.

Figura 69 *Perfil – Cerrar sesión*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

MANUAL DE USUARIO PARA ALUMNO

2 MANUAL DE USUARIO PARA ALUMNO

2.1 Ingresar al sistema

Para acceder al sistema SAES, utilice el navegador de su preferencia, se sugiere usar Mozilla Firefox u otros navegadores para un óptimo funcionamiento del sistema. En la barra de direcciones del navegador ingrese https://escueladeconduccion7colinas.com/, a continuación, se mostrará la Página principal:

Figura 70 *Ingresar al sistema alumno.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2.2 Iniciar sesión

En la parte superior derecha presione la opción servicio - S.A.E.S para realizar el proceso de registro o creación de cuenta, en caso de ya poseer una cuenta ingrese sus credenciales de acceso para poder disfrutar el sistema

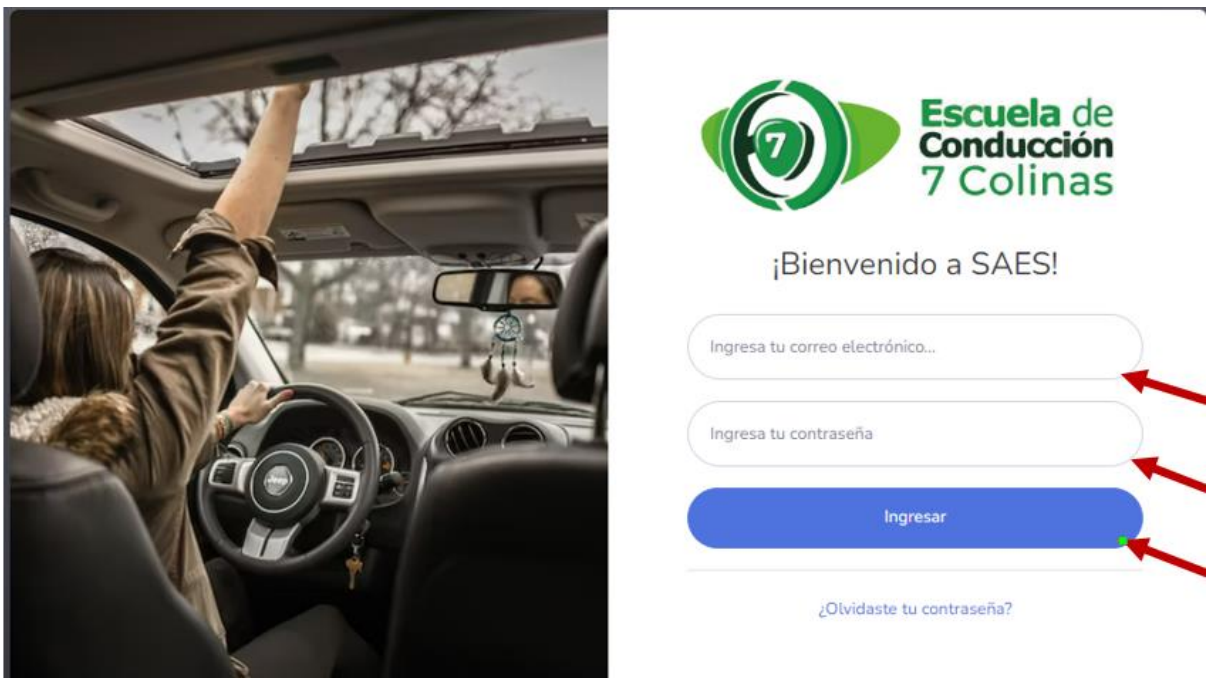
Figura 71 *Iniciar sesión alumno*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Al seleccionar la opción S.A.E.S se mostrará un módulo para ingresar el correo y contraseña de acceso, luego de digitar la información correspondiente presione ingresar para ser ingresar al sistema.

Figura 72 *Módulo para ingreso alumno*

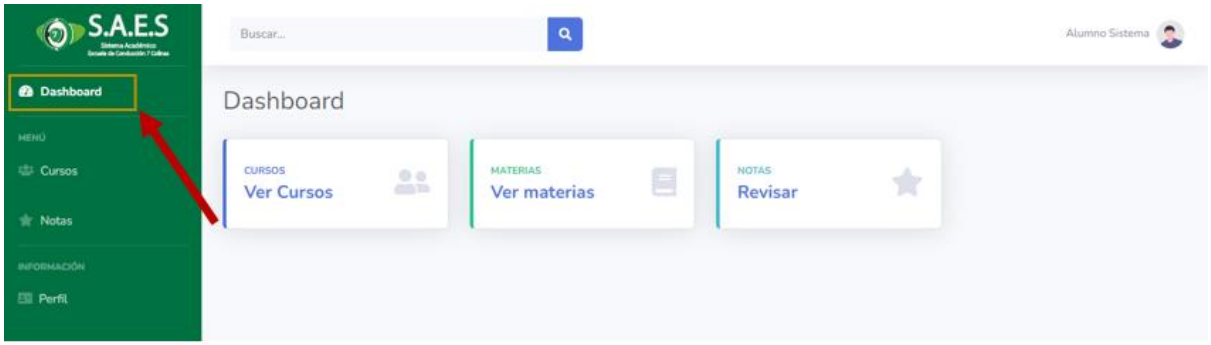


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2.3 Dashboard

Este módulo contiene información general y que se encuentra a disposición del alumno.

Figura 73 *Dashboard*

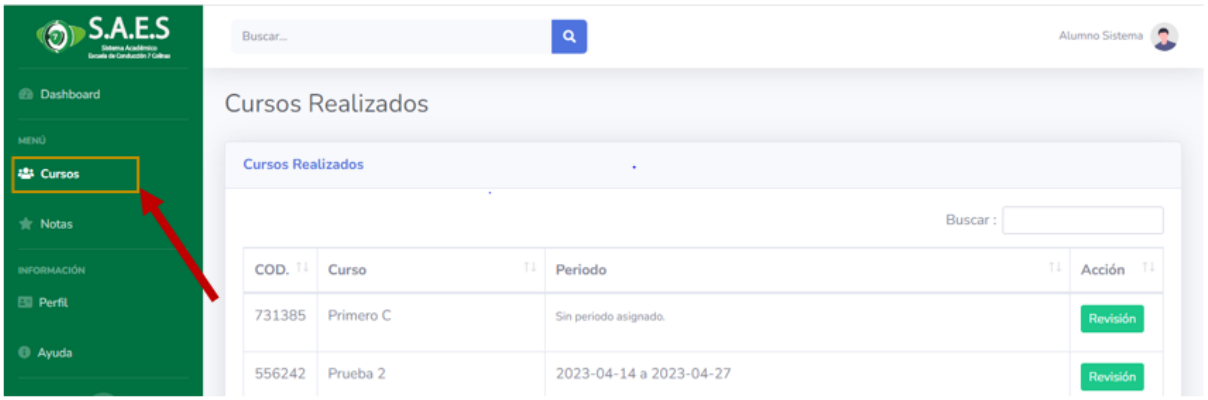


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2.4 Curso

Este módulo permite al alumno consultar información del grupo al corresponder como los profesores, materias, compañeros y el horario que se encuentra asignado al curso.

Figura 74 *Curso*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

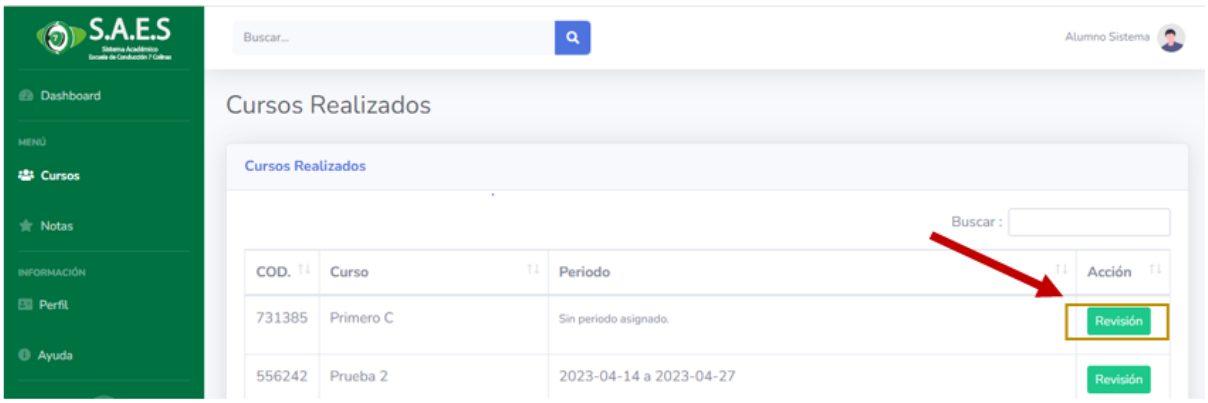
2.4.1 Funcionalidades:

- Revisión Permite consultar información de los cursos en los cuales ha participado.

- Permite a un alumno activar el servicio de correo de su equipo y enviar un correo al compañero seleccionado.

Notas. -Este módulo permite al alumno consultar sus calificaciones en las materias registradas.

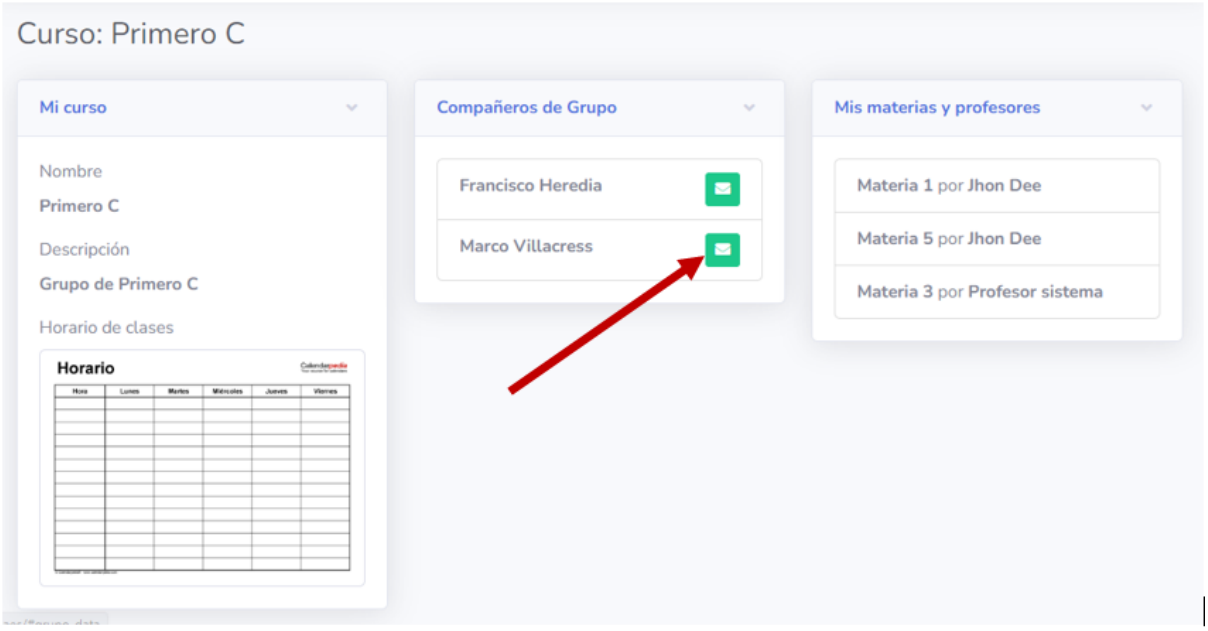
Figura 75 *Funcionalidades de alumno.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2.5 Información de curso

Figura 76 *Información de curso*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

2.5.1 Funcionalidades:

- Verificar Permite consultar las notas obtenidas en los cursos en los cuales ha participado.

Figura 77 *Consulta de notas de alumno.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

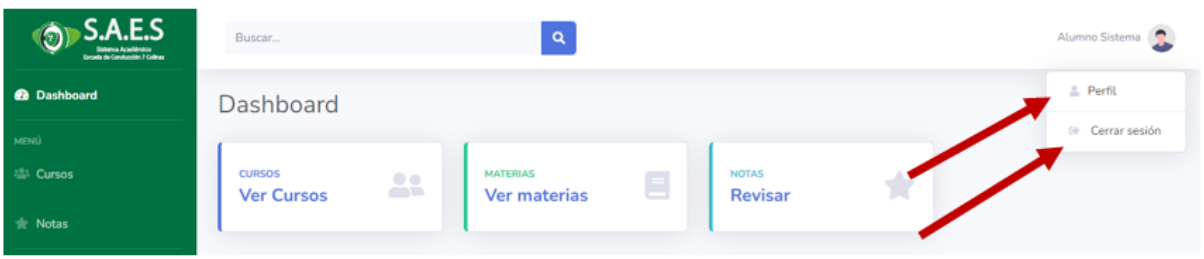
3 Perfil

El módulo Perfil permite consultar la información del usuario que se encuentre conectado al sistema en ese momento, además en la zona inferior tiene la posibilidad de cambiar su contraseña de acceso al sistema (Este módulo también es accesible desde el icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha). **(Figura 33)**

4 Cerrar sesión

Para cerrar su sesión diríjase al icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha y seleccione cerrar sesión.

Figura 78 Perfil – Cerrar sesión



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

MANUAL DE USUARIO PARA PROFESOR

4 MANUAL DE USUARIO PARA PROFESOR

4.1 Ingresar al sistema

Para acceder al sistema SAES, utilice el navegador de su preferencia, se sugiere usar Mozilla Firefox u otros navegadores para un óptimo funcionamiento del sistema. En la barra de direcciones del navegador ingrese https://escueladeconduccion7colinas.com/, a continuación, se mostrará la Página principal:

Figura 79 *Ingresar al sistema profesor*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.2 Iniciar sesión

En la parte superior derecha presione la opción servicio - S.A.E.S para realizar el proceso de registro o creación de cuenta, en caso de ya poseer una cuenta ingrese sus credenciales de acceso para poder disfrutar el sistema.

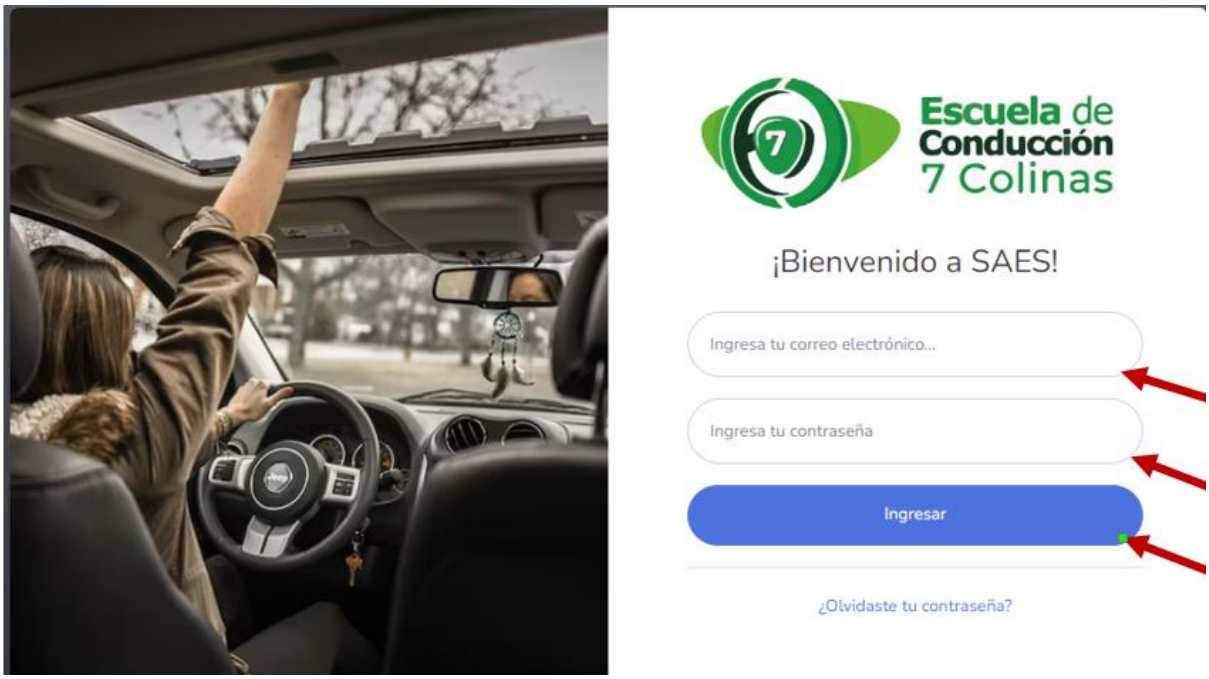
Figura 80 *Iniciar sesión profesor.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Al seleccionar la opción S.A.E.S se mostrará un módulo para ingresar el correo y contraseña de acceso, luego de digitar la información correspondiente presione ingresar para ser ingresar al sistema.

Figura 81 *Módulo para ingreso profesor.*

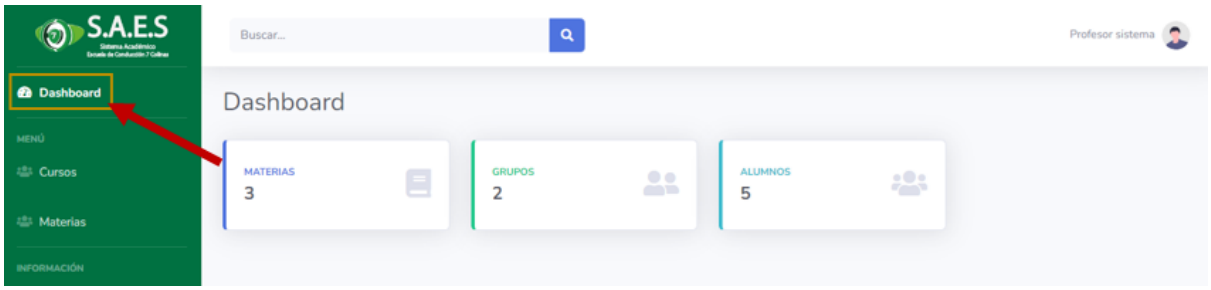


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.3 Dashboard

Este módulo contiene información general y que se encuentra a disposición del profesor.

Figura 82 *Dashboard*

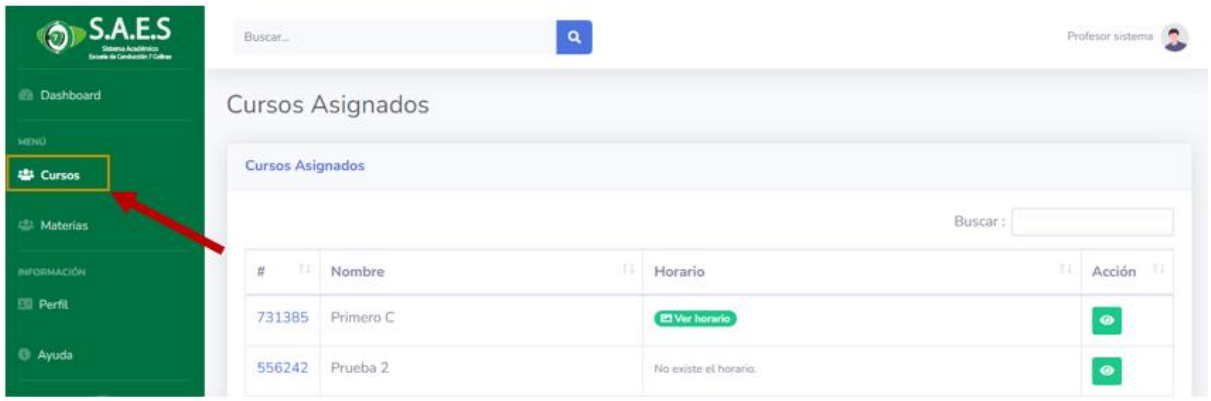


Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.4 Cursos

El módulo de cursos consulta la información general de los cursos a los que el profesor fue asignado, los alumnos, materias asignadas y los horarios.

Figura 83 *Cursos*



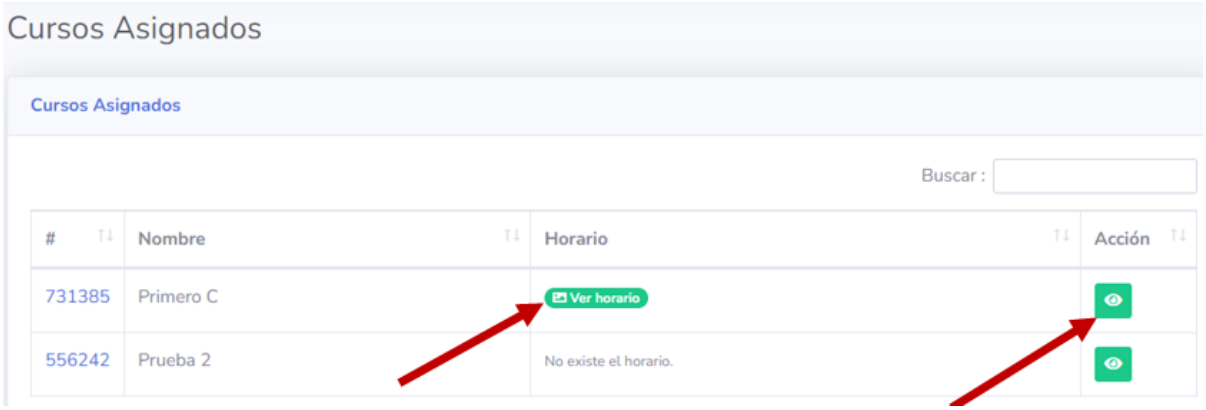
Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.4.1 Funcionalidades:

- Permite consultar la información relacionada con el curso seleccionada, el horario designado, los alumnos con su estado y materias asignadas.

- Permite al profesor activar el servicio de correo de su equipo y enviar un correo al alumno seleccionado.
- El módulo incluye un método de búsqueda para los cursos asignados al docente.

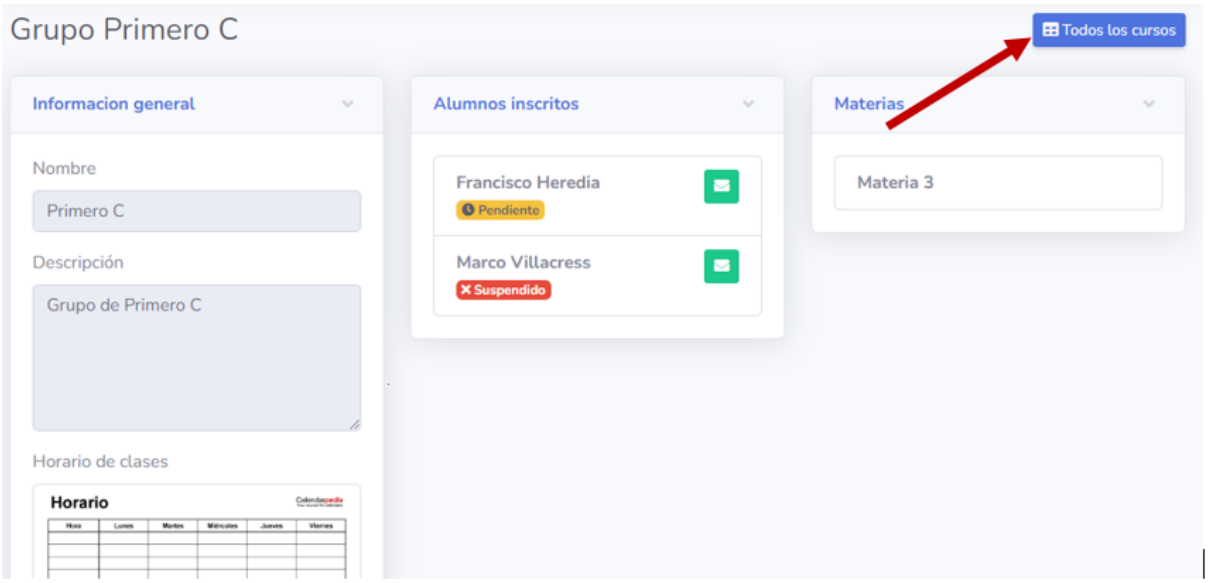
Figura 84 *Funcionalidades de cursos asignados*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

- Todos los cursos Permite regresar a la página anterior con todos los resultados arrojados por el sistema

Figura 85 *Regresar a la página anterior*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

4.5 Materias

El módulo de materias le permite al profesor consultar las materias que se le han sido asignadas.

Figura 86 *Materia*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

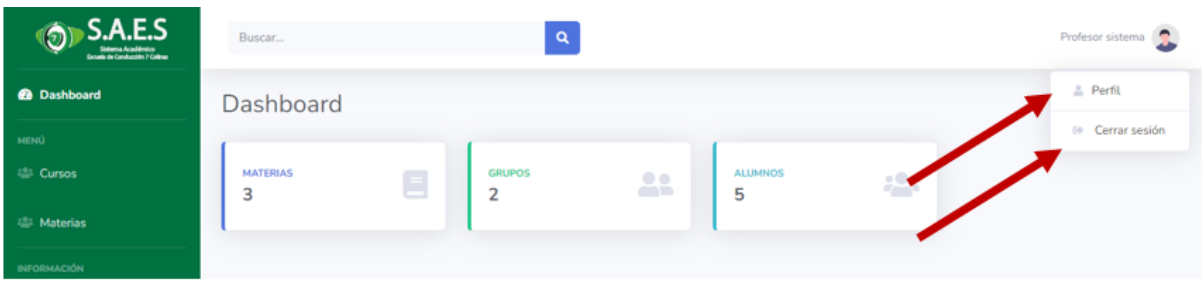
5 Perfil

El módulo Perfil permite consultar la información del usuario que se encuentre conectado al sistema en ese momento, además en la zona inferior tiene la posibilidad de cambiar su contraseña de acceso al sistema (Este módulo también es accesible desde el icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha). **(Figura 42)**

6 Cerrar sesión

Para cerrar su sesión diríjase al icono de usuario ubicado en la esquina superior derecha y seleccione cerrar sesión

Figura 87 *Perfil – Cerrar sesión profesor.*



Fuente: Sistema web SAES.
Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Anexo 7
MANUAL TÉCNICO

MANUAL TÉCNICO

PROYECTO:

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023.

RESPONSABLES:

CARLOS FABIAN GUAQUIPANA BAYES.

BRYAN VINICIO PILAMUNGA PUJOS.

VERSIÓN: 1.0

FECHA DE ELABORACIÓN: 28/05/2023

REVISIONES: 0

NIVEL CONFIDENCIALIDAD: PRIVADO

Índice

1 INTRODUCCIÓN 3
1.1 PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR 3
1.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO 3
1.2.1 Apache 3
1.2.2 Mariadb 3
1.2.3 Php 3
1.2.4 Phpmyadmin 4
1.2.5 Mercury 4
1.2.6 Complementos 4
1.3 Restaura la Base Datos 6
1.4 Configuración para la conexión a la base de datos creada 8
2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR 10
2.1 Configuración de rutas 10
2.2 Configuración de correo 12
3 RESULTADO 14

1 INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como objetivo presentar las herramientas, los procesos que se usaron en el desarrollo del software y el método para su correcta implementación en un servidor web de modo que sea comprensible para profesionales que se encarguen del sistema con conocimiento del sistema informático, puesto que es necesario tener conocimiento acerca del manejo de servidores web, conexiones a las bases de datos y el manejo de correos dentro un host.

Nota: Este manual está diseñado para documentar el software y guiar al encargado del sistema sin tomar en cuenta las funcionalidades del mismo, para mayor información revise el manual del usuario.

1.1 PRE-REQUISITOS DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR

- PHP versión 7.4.33 o superior
- Apache versión 7.4 o superior
- MariaDB versión 5.4.27 o superior
- Servicio de correo y una cuenta asociada

1.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL DESARROLLO

1.2.1 Apache

Apache es un software de servidor web multiplataforma gratuito y de código abierto, publicado bajo los términos de la Licencia Apache 2.0. Apache es desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de desarrolladores bajo los auspicios de Apache Software Foundation.

1.2.2 Mariadb

MariaDB es una bifurcación del sistema de gestión de bases de datos relacionales MySQL, desarrollada por la comunidad y con soporte comercial, cuyo objetivo es seguir siendo un software libre y de código abierto bajo la Licencia Pública General GNU.

1.2.3 Php

PHP es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones y crear sitios web que conquista cada día más seguidores. Fácil de usar y en constante

perfeccionamiento es una opción segura para aquellos que desean trabajar en proyectos calificados y sin complicaciones.

1.2.4 Phpmyadmin

Es una aplicación web de código abierto que se utiliza para administrar bases de datos MySQL. Proporciona una interfaz gráfica de usuario que permite a los usuarios administrar y manipular sus bases de datos sin necesidad de conocer comandos SQL. Con PhpMyAdmin, los usuarios pueden realizar tareas como crear y eliminar bases de datos, crear y eliminar tablas, agregar, modificar y eliminar registros, ejecutar consultas SQL y realizar copias de seguridad y restauración de bases de datos. PhpMyAdmin es una herramienta popular entre los desarrolladores web, especialmente aquellos que trabajan con sitios web que utilizan PHP y MySQL.

1.2.5 Mercury

Es un servidor de correo electrónico gratuito y de código abierto para plataformas Windows. Fue desarrollado por David Harris y originalmente formaba parte del conjunto de programas de correo electrónico llamado Pegasus Mail. Mercury Mail Server proporciona servicios de correo electrónico completos, incluyendo la recepción y el envío de correos electrónicos, la autenticación de usuarios y la gestión de listas de correo.

1.2.6 Complementos

Los complementos más importantes para las funciones del sistema son:

➢ php-cli

➢ mcrypt

➢ curl

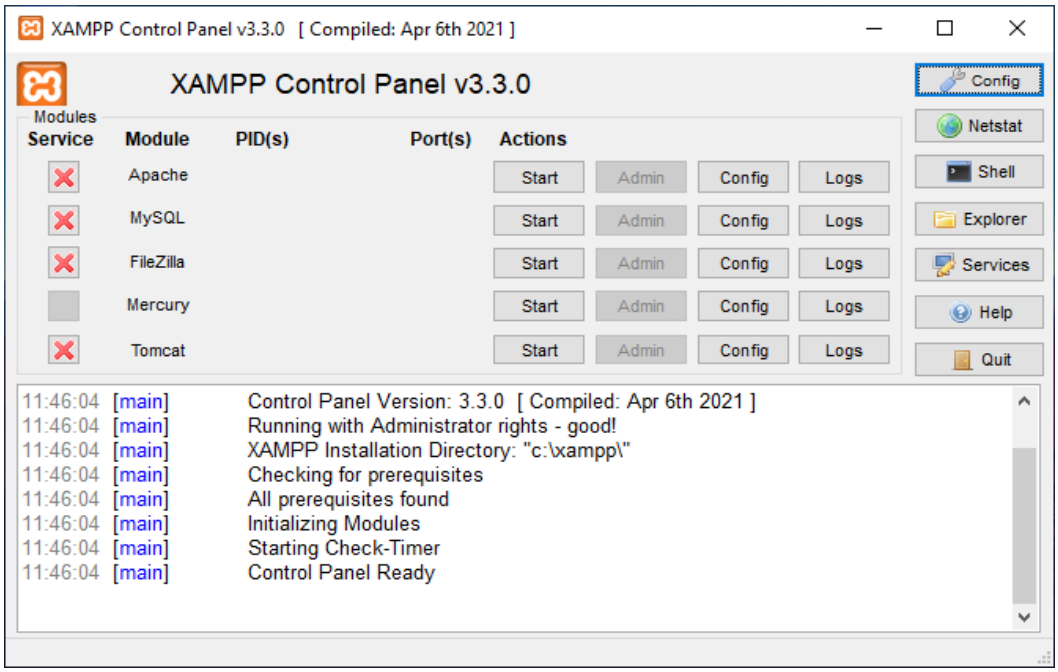
➢ phpmailer

➢ json

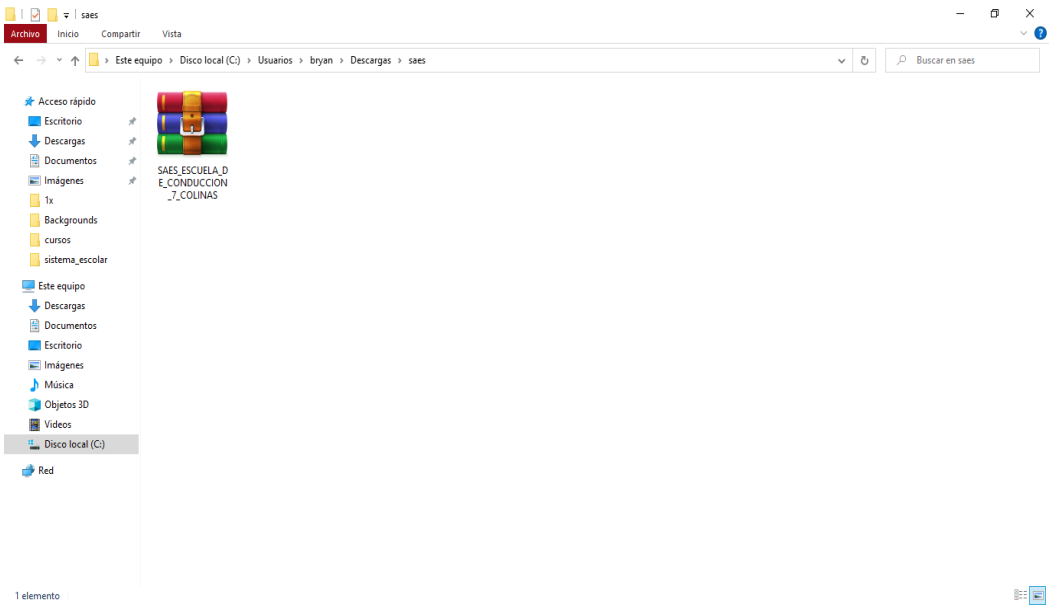
➢ pdo

La instalación del sistema dentro de un servidor local o web requiere:

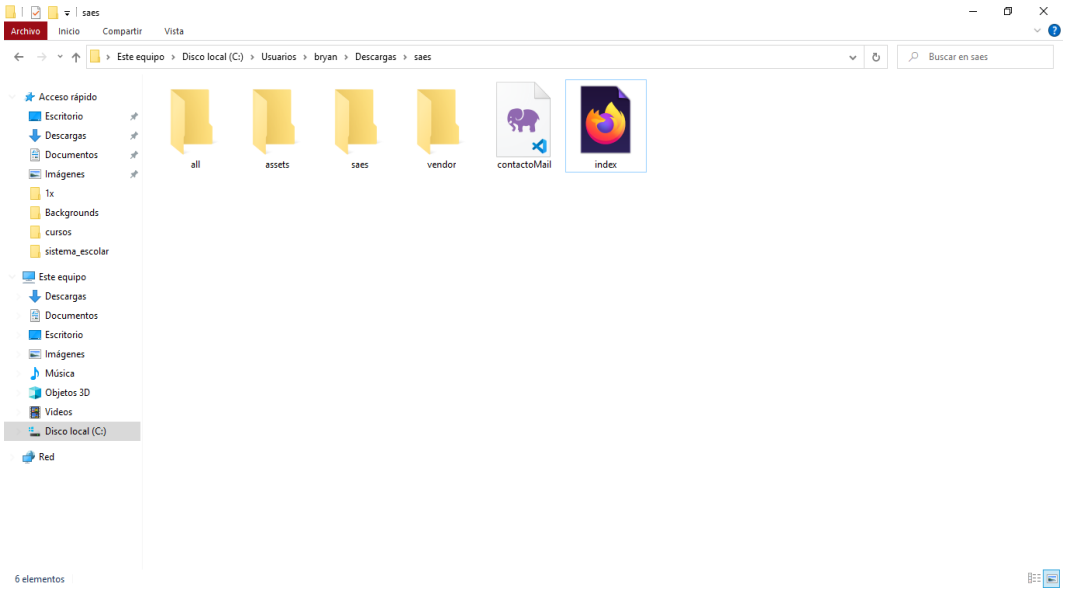
1. Preparar un servidor local o web que contenga las herramientas necesarias antes citadas. (Ejemplos: XAMPP, WAMP, LAMP)



2. Extraer el archivo principal del sistema.

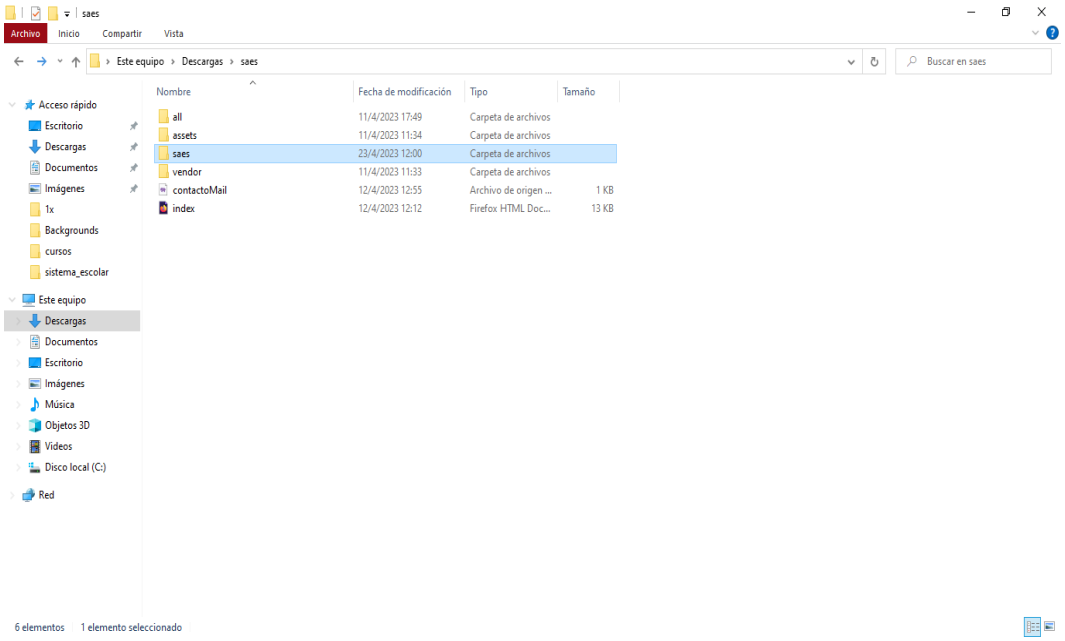


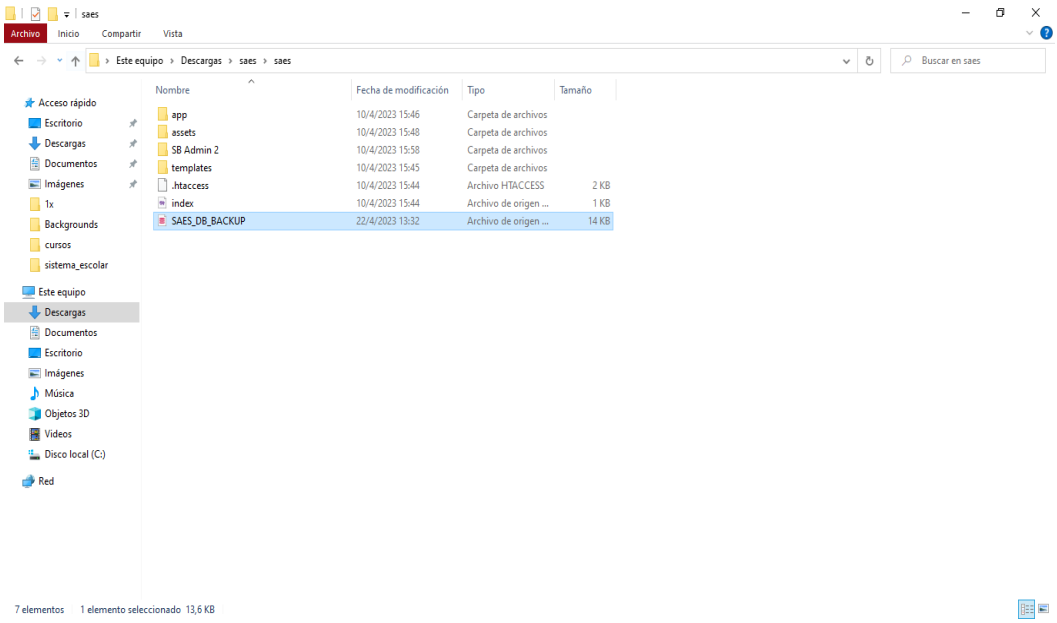
3. La carpeta SAES contiene el sistema y las demás corresponden al inicio del sitio web.



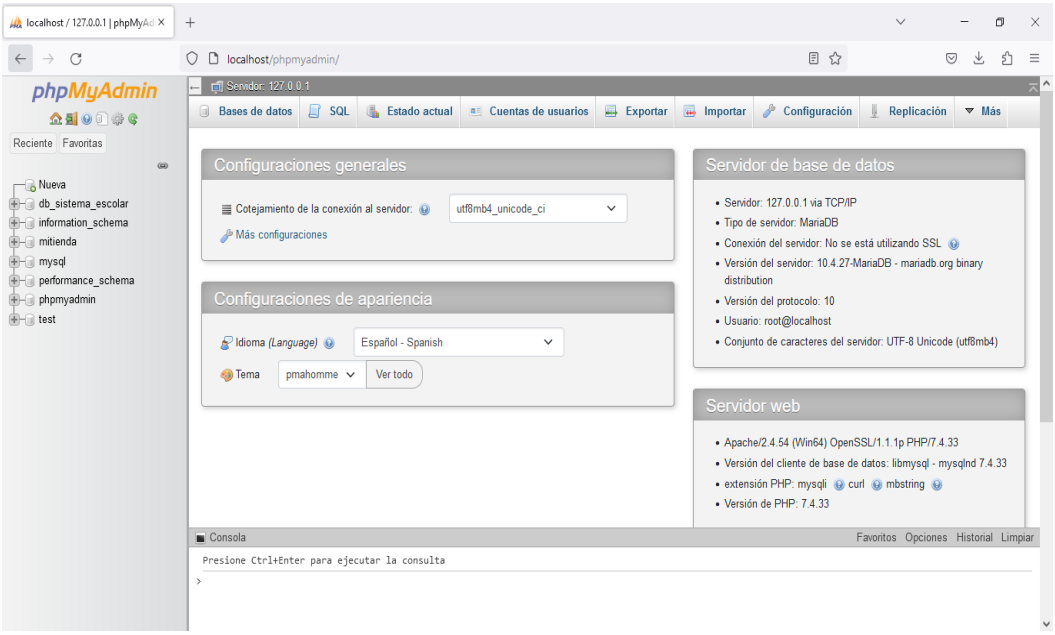
1.3 Restaura la Base Datos

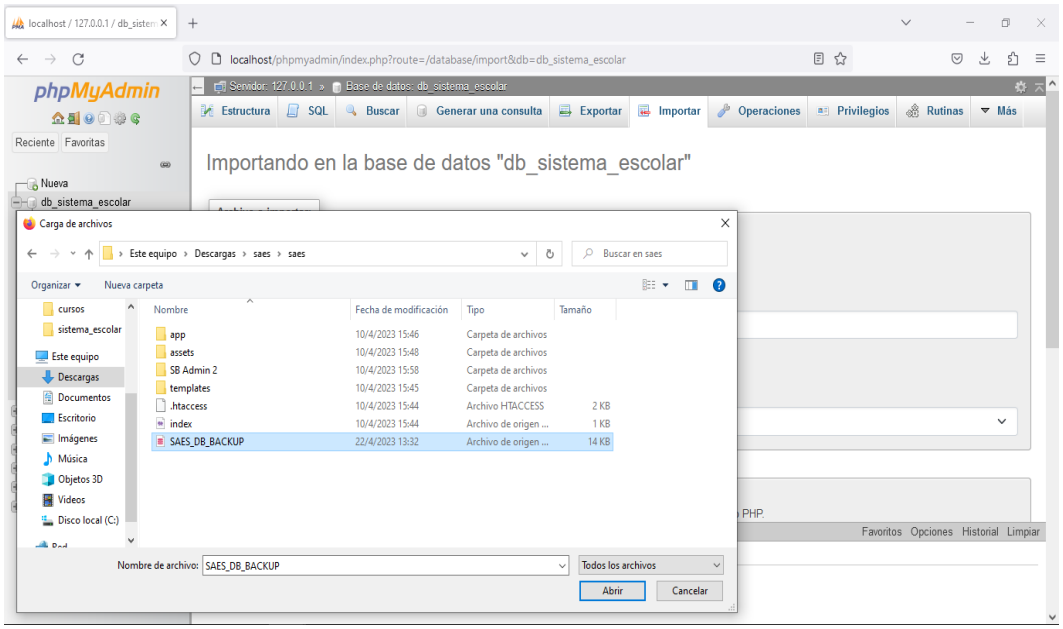
1. Acceder a la carpeta SAES donde se encuentra un archivo SQL con el nombre SAES_DB_BACKUP que permite recrear la base de datos del sistema.

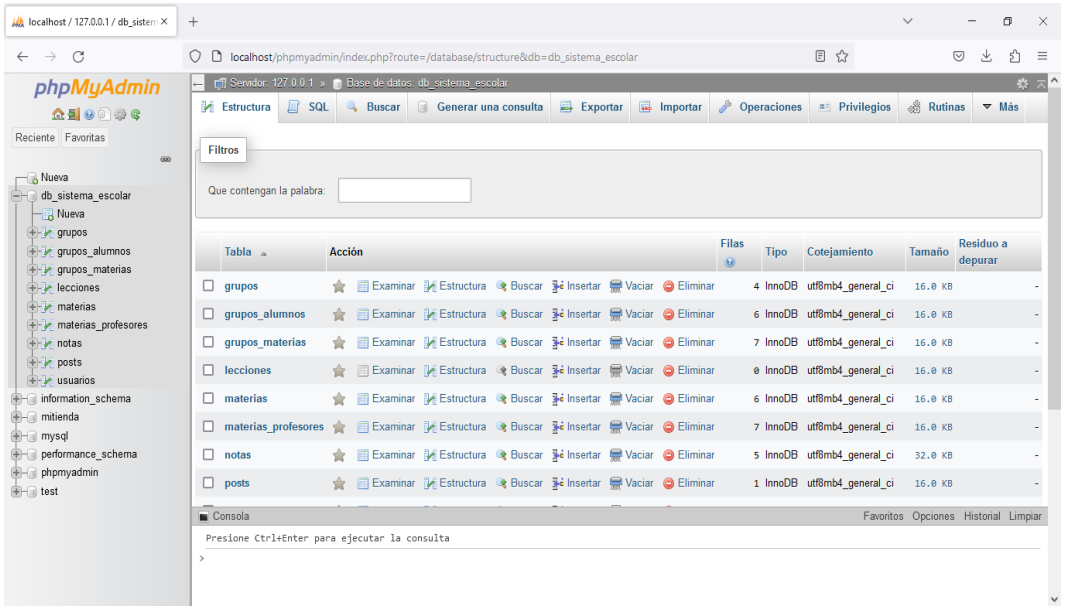




2. Dentro del gestor de la base de datos crear una nueva base de datos y cargar el backup para restaurar la base de datos del sistema.



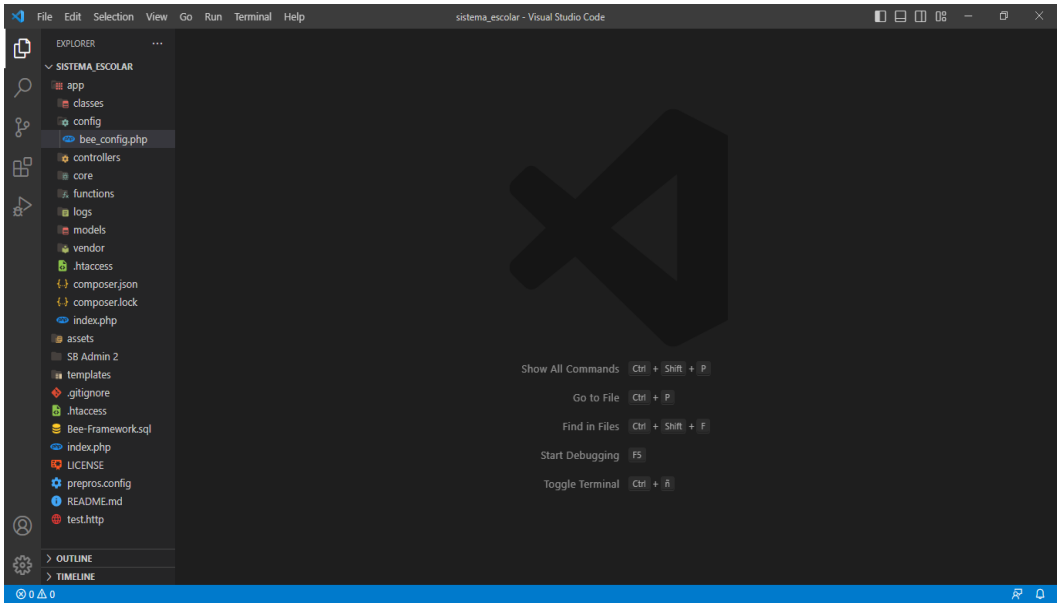




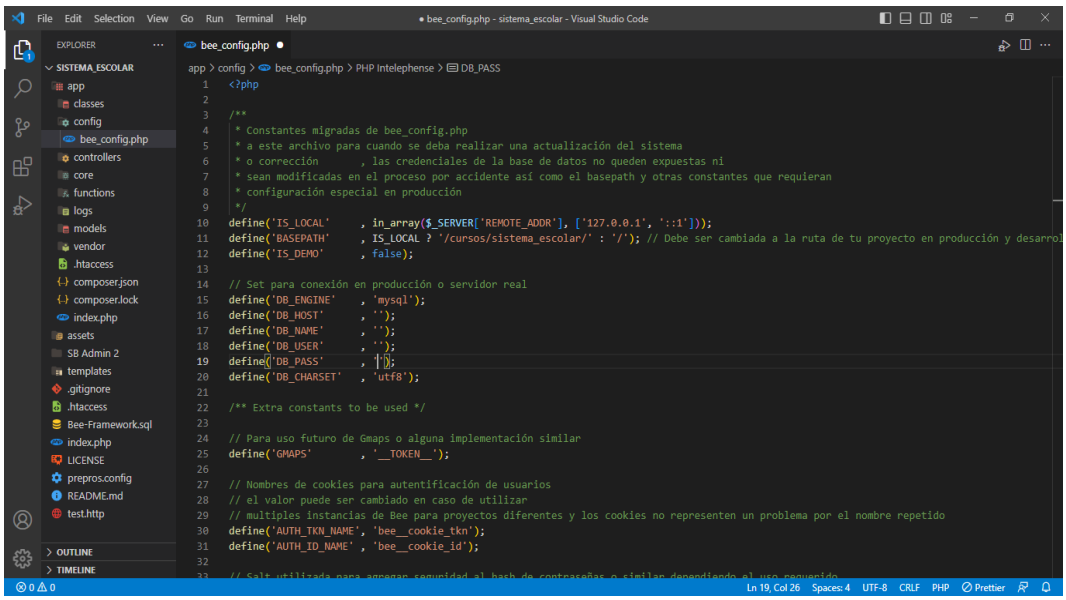
1.4 Configuración para la conexión a la base de datos creada

Mediante un editor de código realizar la siguiente configuración:

1. Abrir el interior de la carpeta SAES y a la subcarpeta APP



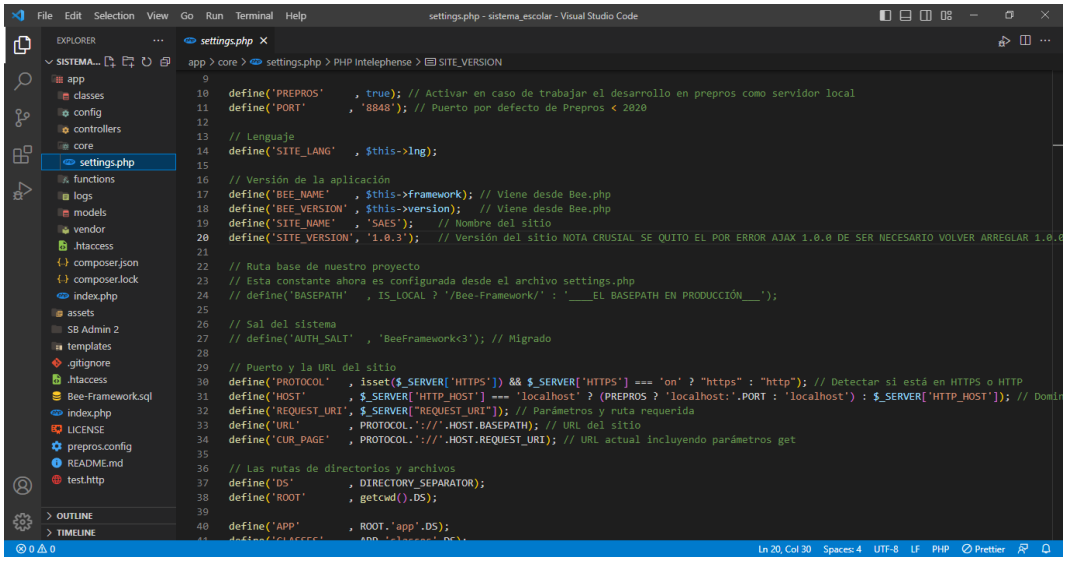
2. Acceder a la carpeta config y al archivo BEE_CONFIG.PHP



3. Completar la información requerida con las credenciales de la base de datos que se preparó para el sistema, para que sea posible establecer una conexión con la base de datos.

```
// Set para conexión en producción o servidor real
define('DB_ENGINE'    , 'mysql');
define('DB_HOST'      , '');
define('DB_NAME'      , '');
define('DB_USER'      , '');
define('DB_PASS'      , '');
define('DB_CHARSET'   , 'utf8');
```

Nota: En caso de que el sistema sea cargado en un entorno local acceder a la carpeta saes, después a la carpeta app y buscar la carpeta core dónde se hallará un archivo llamado settings.php. A continuación, en el archivo se puede colocar las credenciales locales para establecer la conexión a la base de datos

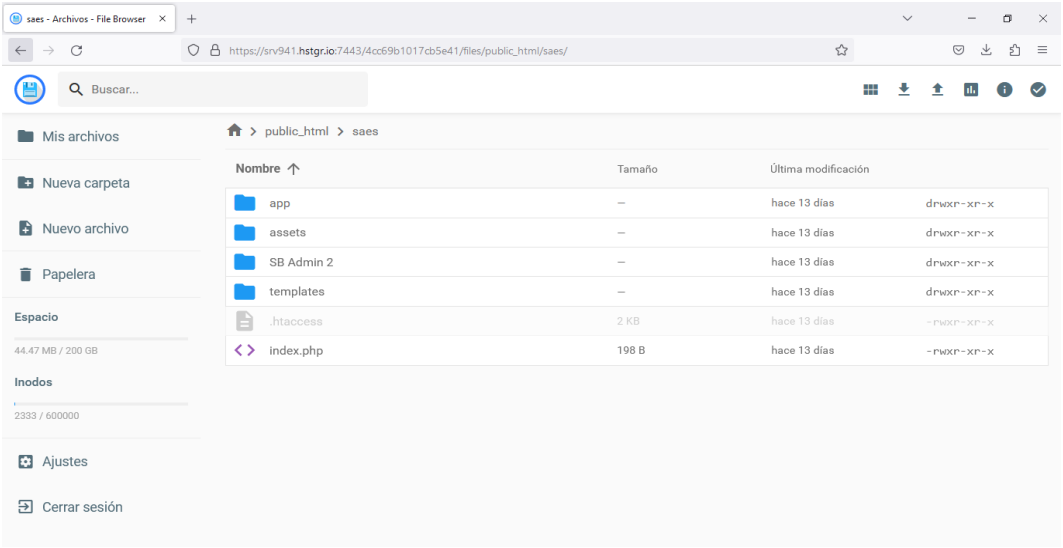



```
// Credenciales de la base de datos
// Set para conexión local o de desarrollo
define('LDB_ENGINE' , 'mysql');
define('LDB_HOST' , '');
define('LDB_NAME' , '');
define('LDB_USER' , '');
define('LDB_PASS' , '');
define('LDB_CHARSET', 'utf8');
```

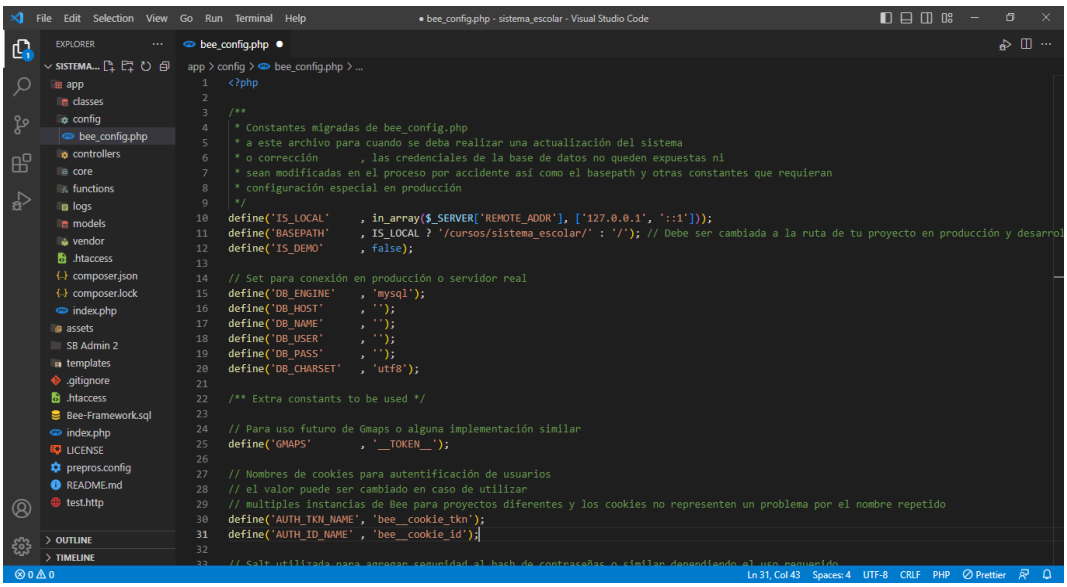
2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA EN EL SERVIDOR

2.1 Configuración de rutas

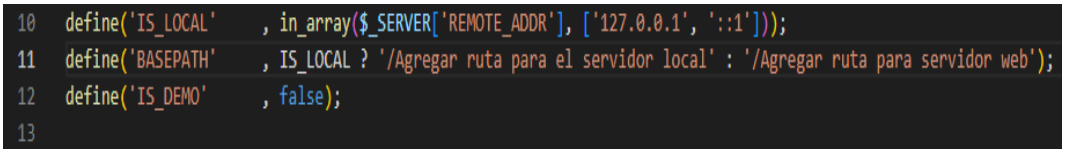
1. En el caso de un servidor web de la misma forma debe ubicarse la carpeta raiz del servidor (PUBLIC_HTML)



2. Una vez los archivos colocados, acceder nuevamente al archivo BEE_CONFIG.PHP (revisar la sección anterior en caso de duda).



3. Agregar en la línea BASEPATH la ruta en relación al servidor en donde se encuentra el sistema.



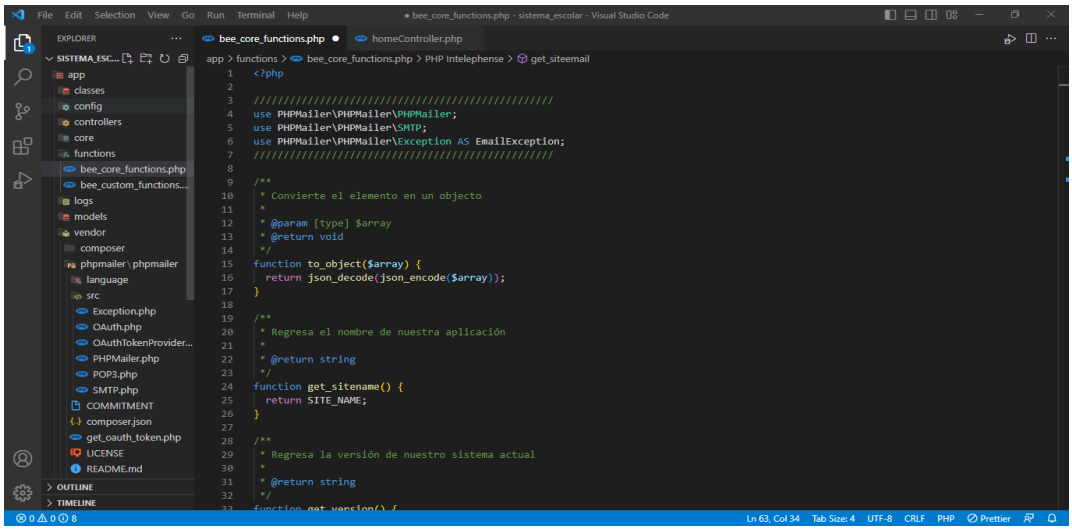
Nota: en caso de que el sistema se instale de forma local la ruta debe ser agregada en la siguiente ubicación

```
define('IS_LOCAL'     , in_array($_SERVER['REMOTE_ADDR'], ['127.0.0.1', '::1']));
define('BASEPATH'     , IS_LOCAL ? '/Agregar ruta para el servidor local' : '/Agregar ruta para servidor web');
define('IS_DEMO'      , false);
```

2.2 Configuración de correo

Para la configuración del correo es necesario tener en cuenta que el servidor web se requiere un servidor de correo y un correo electrónico asociado:

1. Acceder a la carpeta SAES, al directorio APP y al subdirectorio FUNCTIONS.



2. Buscar la función denominada GET_SITEEMAIL() y agregar el correo asociado al servidor de correo.

```
/**
 * Devuelve el email general del sistema
 *
 * @return string
 */
function get_siteemail() {
  return 'AGREGAR EL CORREO QUE USARA EL SISTEMA';
}
```

3. Agregar las credenciales del servicio de correo electrónico (Host, Puerto, contraseña del correo electrónico ingresado) para que el sistema haga uso del mismo.

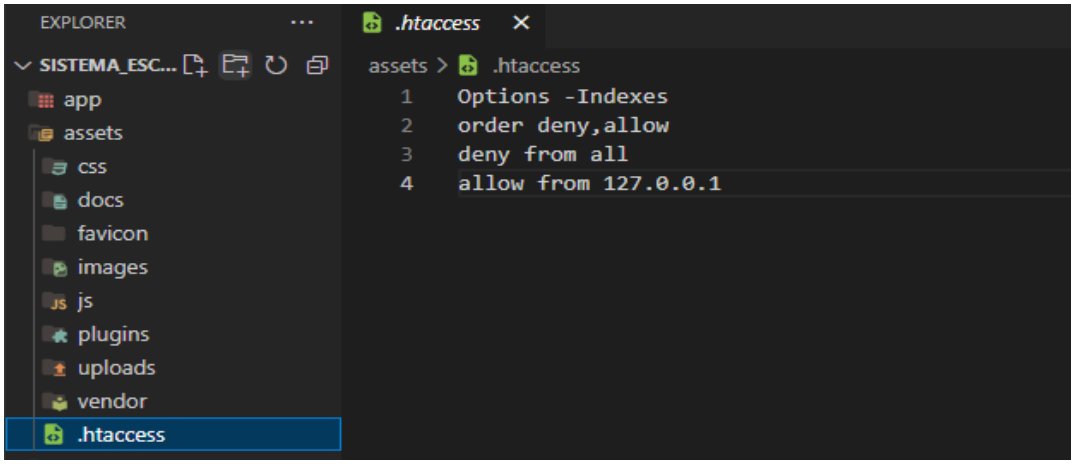
```php
function send_email($from, $to, $subject, $body, $alt = null, $bcc = null, $reply_to = null, $attachments = []) {

  $mail     = new PHPMailer();

  $mail->isSMTP();

  $template = 'emailTemplate';

  $mail->SMTPDebug = SMTP::DEBUG_SERVER;

  //host datos
  $mail->Host = 'AGREGAR EL HOST DEL SERVICIO DE CORREO';
  $mail->Port = 'AGREGAR EL PUERTO QUE EMPLEA EL SERVICIO';
  $mail->SMTPSecure = PHPMailer::ENCRYPTION_SMTPS;
  $mail->SMTPAuth = true;

  //credenciales
  $mail->Username = $from;
  $mail->Password = 'CONTRASEÑA DEL CORREO ELECTRONICO';
```

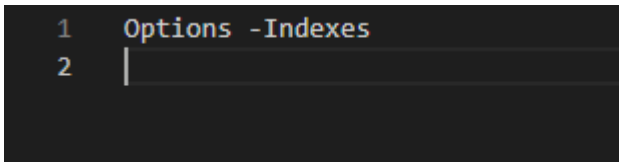
NOTA:

1. En el caso de que el sistema no procese los archivos SCRIPTS del sistema, acceda a la siguiente ruta /SAES/APP/CORE, dentro encontrar el archivo SETTINGS.PHP y dentro del campo SITE_VERSION cambiar el número de la versión a 1.0.4.

```php
// Versión de la aplicación
define('BEE_NAME'    , $this->framework); // Viene desde Bee.php
define('BEE_VERSION' , $this->version);   // Viene desde Bee.php
define('SITE_NAME'   , 'SAES');    // Nombre del sitio
define('SITE_VERSION', '1.0.3');   // Versión del sitio (en caso de problema cambiar a 1.0.4)
```

2. En el caso de que los archivos CSS y los estilos no aparezcan en el sistema acceder a la siguiente ruta /SAES/ASSETS y dentro de archivo .HTACCESS eliminar las siguientes lineas:
    a. order deny,allow
    b. deny from all
    c. allow from 127.0.0.1

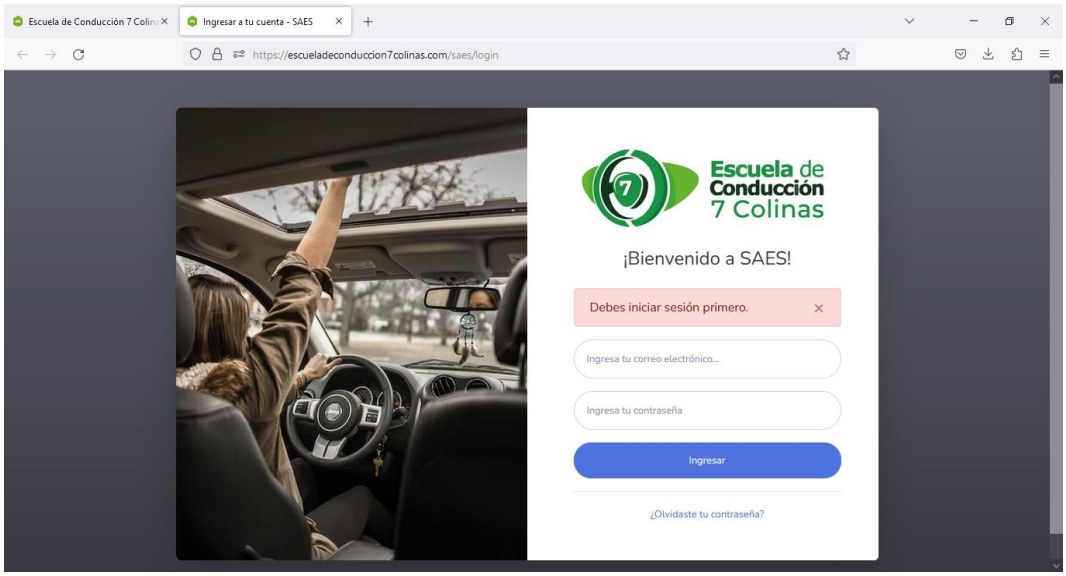




De forma Acceder a la ruta /SAES/APP y dentro de archivo .HTACCESS realizar la anterior acción.

RESULTADO




Escuela de Conducción 7 Colinas
Ingresar a tu cuenta - SAES
https://escueladeconduccion7colinas.com/saes/login
Escuela de Conducción 7 Colinas
¡Bienvenido a SAES!
Debes iniciar sesión primero.
Ingresa tu correo electrónico...
Ingresa tu contraseña
Ingresar
¿Olvidaste tu contraseña?

Anexo 8

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

RESPONSABLES:

CARLOS FABIAN GUAQUIPANA BAYES.
BRYAN VINICIO PILAMUNGA PUJOS.

VERSIÓN: 1.0

Especificación de requisitos de software

Proyecto: Desarrollo de un sistema para la gestión académica en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda, año 2023.

Ficha del documento.

Tabla 1 Verificación de calidad

Fecha	Revisión	Autor	Verificado de calidad.
23/01/2023	1	Carlos Fabian Guaquipana Bayes Bryan Vinicio Pilamunga Pujos	Trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de ingenieros en software.

Documento validado por las partes en fecha:

Por la institución	Por la directora de Universidad
Escuela de conducción 7 colinas en la ciudad de Guaranda.	Universidad Estatal de Bolívar

ÍNDICE

FICHA DEL DOCUMENTO. 1
1 INTRODUCCIÓN 3
1.1 Propósito 3
1.2 Alcance 3
1.3 Personal involucrado. 3
1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas 4
1.5 Referencias 4
1.6 Resumen 5
2 DESCRIPCIÓN GENERAL 5
2.1 Perspectiva del producto 5
2.2 Funcionalidad del producto 5
2.3 Características de los usuarios 6
2.4 Restricciones 6
2.5 Suposiciones y dependencias 7
2.6 Evolución previsible del sistema 7
3 REQUISITOS ESPECÍFICOS 7
3.1 3.1 Requisitos comunes de los interfaces 8
3.1.1 Interfaces de usuario 8
3.1.2 Interfaces de hardware 8
3.1.3 Interfaces de software 8
3.1.4 Interfaces de comunicación 9
3.1.5 Requisitos funcionales 9
3.2 Requisitos no funcionales 16
3.2.1 Requisitos de rendimiento (RNF1) 16
3.2.2 Requisitos de Funcionalidad (RNF2) 16
3.2.3 Requisitos de Usabilidad (RNF3) 17
3.2.4 Requisitos de Seguridad (RNF4) 17
3.2.5 Requisitos de Disponibilidad (RNF5) 17
3.2.6 Requisitos de Mantenibilidad (RNF6) 17
3.3 Otros requisitos 17
4 APÉNDICES 17

1 Introducción

Mediante este documento se realizará la Especificación de Requerimientos Software (ERS) para el Sistema web que será implementado en la Escuela de Conducción 7 Colinas en la ciudad de Guaranda. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE ANSI/IEEE 830, 1998

1.1 Propósito

El presente documento tiene el objetivo de definir los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación web basados en las entrevistas realizadas a los usuarios finales, quienes se encuentran a cargo de la gestión académica de la Escuela de conducción, para el uso del personal administrativo, profesores y alumnos de la institución.

1.2 Alcance

El sistema web "Sistema Académico de la Escuela de Conducción Siete Colinas" (SAES) proporciona una plataforma que permite al personal administrativo registrar a los alumnos de la escuela, los docentes que se encuentren activos, asignar materias a los docentes, formar grupos o paralelos y permitir la comunicación de horarios a los estudiantes. Además, permitirá consultar su información y horarios a los estudiantes y profesores, además incluye las siguientes funcionalidades:

- Asignación de materias para docentes.
- Gestión de usuarios.
- Roles de usuario.

1.3 Personal involucrado.

Nombre	Carlos Fabian Guaquipana Bayes.
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría profesional	Estudiante de Ingeniería Software
Responsabilidades	Análisis de información, diseño y programación del Sistema para la gestión académica.
Información de	cguaquipana@mailes.ueb.edu.ec

contacto	

Nombre	Bryan Vinicio Pilamunga Pujos
Rol	Analista, diseñador y programador
Categoría profesional	Estudiante de Ingeniería Software
Responsabilidades	Análisis de información, diseño y programación del Sistema para la gestión académica.
Información de contacto	brpilamunga@mailes.ueb.edu.ec

1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- ERS: Especificación de Requisitos de Software
- IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos
- SAES: Sistema Académico de la Escuela de Conducción Siete Colinas
- MariaDB: Sistema de gestión de bases de datos relacionales
- XP: Extreme Programming
- PHP: Lenguaje de Programación
- Root: Superusuario del sistema
- RNF: Requisito no funcional

1.5 Referencias

Referencia	Título	Ruta	Fecha	Autor
IEEE	Especificación de Requisitos según el estándar de IEEE Std. 830-1998 IEEE.	https://standards.ieee.org/ieee/830/1222/	1998	Instituto de Ingenieros Eléctricos y electrónicos
MariaDB	Sistema de gestión de bases de datos	https://mariadb.org/	2022	MariaDB Foundation

XP	Extreme Programming	http://www.extremeprogramming.org/	2013	Agile Process

1.6 Resumen

El documento de Especificación de Requerimientos se encuentra estructurado de la siguiente forma: el capítulo 1 se centra en la información básica del proyecto referente a los involucrados, términos específicos y detalles rápidos de características del sistema. En el capítulo 2 se centra en la descripción a mayor detalle de las características, funciones, restricciones y las posibles mejoras que se puedan realizar al sistema de cara al futuro. En el capítulo 3 se desglosan y definen los requerimientos de interfaz, funcionales y no funciones. Y en el apartado final se muestra el apéndice referente al documento.

2 Descripción general

2.1 Perspectiva del producto

La aplicación web SAES será un producto diseñado para trabajar desde la web en el cual permita el acceso a estudiantes, profesores, personal administrativo y los administradores del sistema para emplear las funciones del sistema de acuerdo al rol que cada usuario tenga establecido dentro del sistema, permitiendo acceder a la información actualizada de estudiantes y alumnos, los grupos formados, gestionar asignaturas y dar conocer los horarios de clase.

2.2 Funcionalidad del producto

El sistema web permite:

- A los usuarios con el rol administrador de la escuela: ingresar alumnos, profesores y materias, actualizar datos de los mismos y dar de baja. crear grupos o paralelos, subir el horario de clase para el conocimiento de alumnos y docentes.
- A los usuarios con el rol de estudiante y profesor: acceso al sistema, consultar sus datos, asignaturas y su horario.
- A los usuarios con el rol root: acceso al control del sistema para su mantenimiento o actualización.

2.3 Características de los usuarios

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Tercer nivel
Actividades	Es el encargado de gestionar las materias, grupo de clase y subir los horarios de clase.

Tipo de usuario	Profesor
Formación	Chofer profesional
Actividades	Tiene acceso al sistema y puede consultar información

Tipo de usuario	Alumno
Formación	Secundaria
Actividades	Accede al sistema y consulta información que se encuentra registrada

Tipo de usuario	Root
Formación	Tercer nivel
Actividades	Control, mantenimiento y actualización del sistema

2.4 Restricciones

La aplicación web:

- Necesita de conexión a internet.
- Funcionará las 24 horas de los siete días de la semana.

Los usuarios (estudiantes, profesores y administrativos):

- El personal administrativo puede registrar alumnos y profesores.
- Para hacer uso del sistema los alumnos y docentes deberán acudir con el personal administrativo del sistema y solicitar las respectivas credenciales y para ello deben formar parte de la escuela de conducción.

2.5 Suposiciones y dependencias

Se asume que los requisitos aquí descritos son estables

Requisitos aproximados del host:

- 1 sitio web
- 50 GB de SSD
- ~10 000 visitas al mes
- 1 cuenta de email
- bases de datos
- SSL
- Dominio
- Soporte 24/7

Requisitos mínimos para el equipo del usuario:

- 4 MB SmartCache Caché
- Núcleos.
- Subprocesos.
- 3.90 GHz Frecuencia turbo máxima.

Los equipos en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.

2.6 Evolución previsible del sistema

El sistema puede contemplar las siguientes mejoras:

- Aplicación de pruebas mediante el sistema

3 Requisitos específicos

Se han definido los siguientes requisitos específicos:

Número de requisito	1		
Nombre de requisito	Acceso restringido para usuarios		
Tipo	x Requisito	☐ Restricción	
Fuente del requisito	Director de la Escuela de conducción		
Prioridad del requisito	x Alta/Esencial	☐ Media/Deseado	☐Baja/ Opcional

Descripción del requisito: El acceso al sistema ya sus funciones estarán limitadas de acuerdo al rol del usuario ya sea administrador, estudiante y profesor.

Número de requisito	2
Nombre de requisito	Logotipo de la empresa
Tipo	x Requisito ☐ Restricción
Fuente del requisito	Director de la Escuela de conducción
Prioridad del requisito	☐ Alta/Esencial x Media/Deseado ☐Baja/ Opcional

Descripción del requisito: El sistema debe emplear el logotipo proporcionado por la organización.

3.1 3.1 Requisitos comunes de los interfaces

3.1.1 Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un conjunto de procesos para la gestión académica con botones, listas y campos de textos. Ésta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada.

3.1.2 Interfaces de hardware

Será necesario disponer de equipos de cómputos en perfecto estado con las siguientes características:

- Procesador de 1.66GHz o superior.
- Memoria mínima de 256Mb.
- Mouse.
- Teclado.
- Conexión a internet

3.1.3 Interfaces de software

Será necesario el uso de los siguientes programas para el uso del sistema:

- Sistema Operativo: Windows 8 o superior.
- Lenguaje de programación: PHP.
- Servidor local: Xampp

- Entorno de desarrollo: Visual Studio Code
- Herramienta de compilación: Prepos
- Navegador web: Chrome o Firefox

3.1.4 Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicarán entre sí, mediante protocolos de conexión a internet siempre que sea posible conectarse a una red. Por ejemplo, para transferir archivos o documentos deberán utilizarse protocolos existentes (FTP u otros convenientes).

3.1.5 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales pueden ser divididos en sub - secciones.

Tabla 41 *Requisito funcional 01 Recuperar contraseña.*

Identificación del requerimiento. RF01	**Prioridad** Alta
Nombre del Requerimiento.	Recuperar contraseña.
Actores.	Administrador, Profesor, Alumno.
Descripción del requerimiento.	Los usuarios en la página de login puedan acceder a la opción recuperar clave donde ingresan su correo electrónico con el que se encuentra registrado en el sistema y posterior mente el sistema enviara un correo con un link para actualizar la clave.
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5
Precondiciones.	Para la recuperación de clave debe tener una cuenta crea el sistema.
Criterio de aceptación.	El correo electrónico ingresado sea válido.

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 42 *Requisito funcional 02 Registro de Alumnos.*

Identificación del requerimiento.	**RF02**	**Prioridad.**	**Alta**
Nombre del Requerimiento.	Registro de Alumnos.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del Requerimiento.	El administrador del sistema deberá ingresar al sistema y registrar a cada nuevo alumno. Cada registro contiene nombre y apellido, cédula, correo electrónico, teléfono, rol y una contraseña; una vez registrado el alumno de acuerdo a su rol deberá activar su cuenta y tendrá acceso al sistema.		
Requerimiento No Funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para la creación de un usuario alumno se debe realizar bajo el rol de administrador y contar con los datos del usuario que se dispone a registrar.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 43 *Requisito funcional 03 Registro de Profesores*.

Identificación del requerimiento.	**RF03**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Registro de Profesores.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador del sistema deberá ingresar al sistema y registrar a cada nuevo profesor. Cada registro contiene		

	nombre y apellido, cédula, correo electrónico, teléfono, rol y una contraseña; una vez registrado el profesor de acuerdo a su rol deberá activar su cuenta y tendrá acceso al sistema.
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.
Criterio de aceptación.	Para la creación de un usuario profesor se debe realizar bajo el rol de administrador y contar con los datos del usuario que se dispone a registrar.

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 44 *Requisito funcional 04 Consultar datos de los usuarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF04**	**Prioridad.**	**Media.**
Nombre del Requerimiento.	Consultar datos de los usuarios.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador del sistema ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar o modificar los datos de los profesores y alumnos registrados en el sistema.		
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF3		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para la consulta o modificación de los datos de los usuarios se debe contar con el rol de administrador.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 45 *Requisito funcional 05 Inicio de sesión.*

Identificación del requerimiento.	**RF05**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Inicio de sesión.		
Actores.	Administrador, profesor, alumno, root.		
Descripción del requerimiento.	El usuario, independientemente de su rol, accederá al login de la aplicación web y colocará sus credenciales para acceder al sistema de forma segura.		
Requerimiento No Funcional.	RNF1 RNF2 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Es necesario contar con un usuario activo en el sistema para acceder al sistema.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 46 *Requisito funcional 06 Gestión de materias.*

Identificación del requerimiento.	**RF06**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Gestión de materias.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador ingresará al sistema y contará con la opción para agregar materias, modificar los parámetros de las mismas o eliminarlas del sistema, además de asignar o retirar materias a un profesor.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4		

	RNF5
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.
Criterio de aceptación.	Para el manejo de materias se debe contar con el rol de administrador.

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 47 *Requisito funcional 07 Creación de grupo o paralelos.*

Identificación del requerimiento.	**RF07**	**Prioridad.**	**Medio.**
Nombre del Requerimiento.	Creación de cursos o paralelos.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador contará con la función para crear grupos o paralelos.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener conexión a internet. Estar logueado como administrador en el sistema.		
Criterio de aceptación.	Para el manejo de materias se debe contar con el rol de administrador.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 48 *Requisito funcional 08 Activación de cuenta.*

Identificación del requerimiento.	**RF08**	**Prioridad.**	**Bajo.**
Nombre del Requerimiento.	Activación de cuenta.		
Actores.	Administrador, profesor, alumno.		

Descripción del requerimiento.	Cualquier usuario del sistema recibirá un correo electrónico que le permita activar su cuenta para mayor seguridad del sistema.
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF4
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.
Criterio de aceptación.	Se debe contar con una cuenta registrada en el sistema que aún no haya sido activado por el usuario.

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 49 *Requisito funcional 09 Comunicación de horarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF09**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Comunicación de horarios.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador accede al sistema y subirá el horario de clases establecido para alumnos y docentes, a su vez los estudiantes y profesores tendrán la capacidad de consultar la información de subida.		
Requerimiento No funcional.	RNF1 RNF2 RNF4		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para la comunicación de horarios se debe contar con el rol de administrador.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 50 *Requisito funcional 10 Consulta de datos de estudiantes.*

Identificación del requerimiento.	**RF10**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Consulta de datos de estudiantes.		
Actores.	Estudiante.		
Descripción del requerimiento.	El estudiante ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar sus los datos ingresados al sistema, sus clases y el horario que se le haya asignado.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para realizar la consulta debe contar con el rol de usuario alumno.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 51 *Requisito funcional 11 Consulta de datos de profesor.*

Identificación del requerimiento.	**RF11**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Consulta de datos de profesor.		
Actores.	Profesor.		
Descripción del requerimiento.	El profesor ingresará al sistema y contará con la opción para visualizar sus los datos ingresados al sistema, sus materias asignadas y el horario correspondiente.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF3 RNF4 RNF5		

Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.
Criterio de aceptación.	Para realizar la consulta debe contar con el rol de usuario profesor.

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

Tabla 52 *Requisito funcional 12 Gestión de usuarios.*

Identificación del requerimiento.	**RF12**	**Prioridad.**	**Alta.**
Nombre del Requerimiento.	Gestión de notas.		
Actores.	Administrador.		
Descripción del requerimiento.	El administrador contará con la capacidad de agregar notas a para los alumnos del sistema, de acuerdo al curso al que pertenecen, consultar las notas y modificar las notas de los alumnos.		
Requerimiento No funcional.	RNF2 RNF5 RNF7		
Precondiciones.	Tener un equipo adecuado y un navegador web instalado. Tener conexión a internet.		
Criterio de aceptación.	Para la gestión de usuarios se debe contar con el rol de administrador.		

Elaborado por: Guaquipana C. & Pilamunga B.

3.2 Requisitos no funcionales

3.2.1 Requisitos de rendimiento (RNF1)

El diseño de la base de datos debe ser adecuado para que no afecte al desempeño del sistema, además debe contar con una conexión estable.

3.2.2 Requisitos de Funcionalidad (RNF2)

El sistema debe cumplir con las funcionalidades por las cuales fue construido.

3.2.3 Requisitos de Usabilidad (RNF3)

El sistema web debe resaltar los campos llenados y los erróneos, además de proporcionar facilidad de usabilidad.

3.2.4 Requisitos de Seguridad (RNF4)

El sistema debe proporcionar envío de datos a través de protocolo seguro https, además la administración de la tienda se debe proporcionar desde un sistema externo para evitar ataques.

3.2.5 Requisitos de Disponibilidad (RNF5)

El sistema debe estar activo 24 horas para que los usuarios puedan acceder y realizar las operaciones correspondientes al sistema.

3.2.6 Requisitos de Mantenibilidad (RNF6)

Un desarrollador puede tratar errores y mejoras. El cambio no debe tomar más de una hora realizarlo y testearlo sin tener bugs en el comportamiento del sistema.

3.3 Otros requisitos

Ninguno

4 Apéndices

Ninguno

Anexo 9

PRUEBAS

Resultados de las Pruebas al Sistema Web SAES.

Prueba de Funcionalidad.

Nombre de Caso: N°1

Objetivo: Verificar que la aplicación web permite registrar a un nuevo profesor dentro del sistema y que este reciba un correo electrónico que le permita notificar que ha sido agregado al sistema, junto a un enlace con el cual pueda activar su cuenta.

Resultado esperado: La aplicación web deberá registrará al profesor, modificar su información personal, y posteriormente este recibirá el correo electrónico de activación del sistema, caso contrario le mostrará no recibirá el correo, si todo es correcto el enlace recibido le permite acceder al login del sistema y su cuenta será activada, dando acceso al sistema web SAES.

Resultado real: El resultado real concuerda con el resultado esperado.

Figura 1

Registro de Profesores.

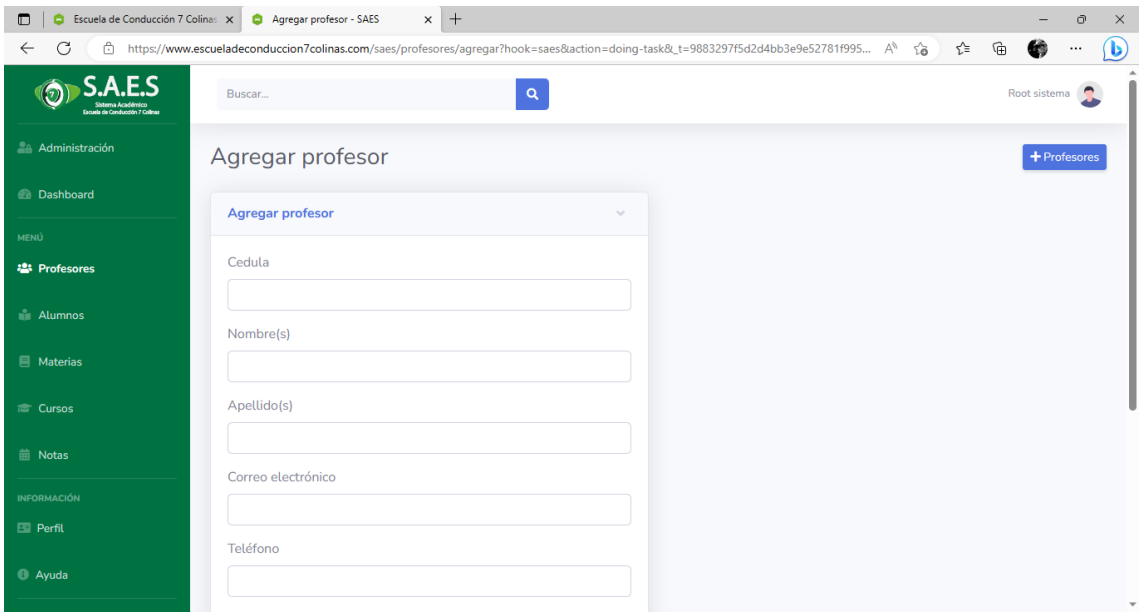


Figura 2

Profesor registrado con éxito.

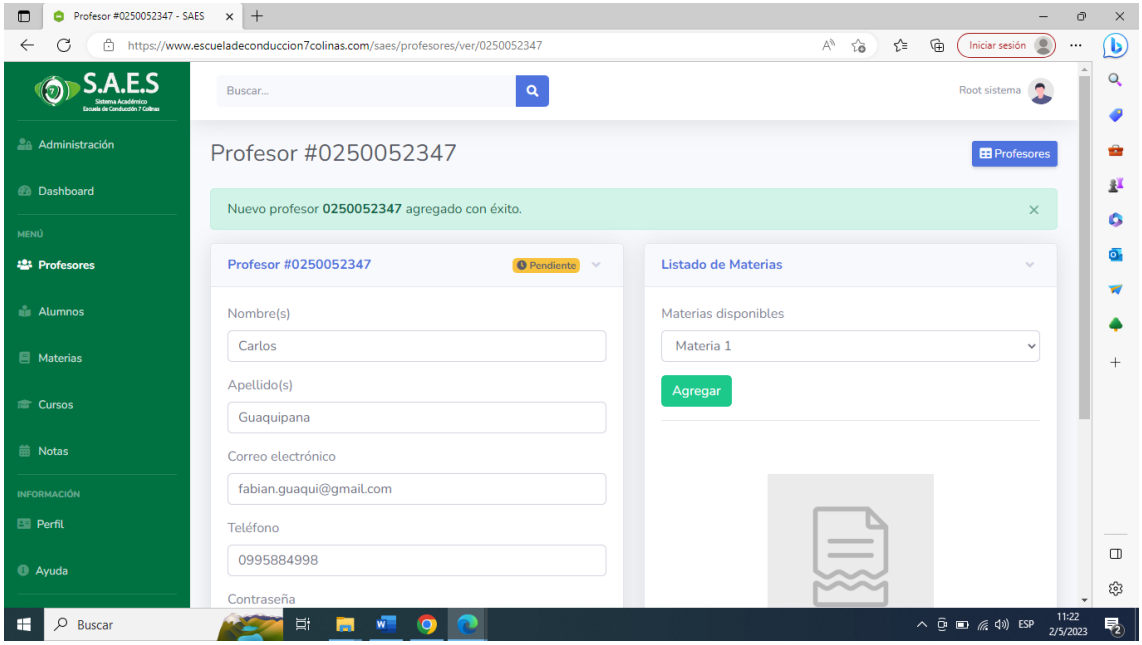


Figura 3.

Correo al profesor.



Figura 4

Activación de la cuenta del profesor.



Figura 5

Acceso del profesor al sistema con su cuenta.

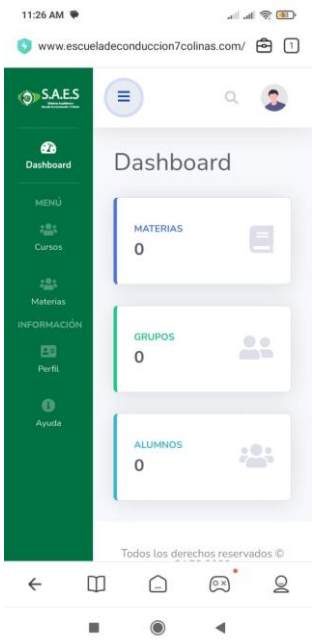


Figura 6

Listado de profesores actualizado.

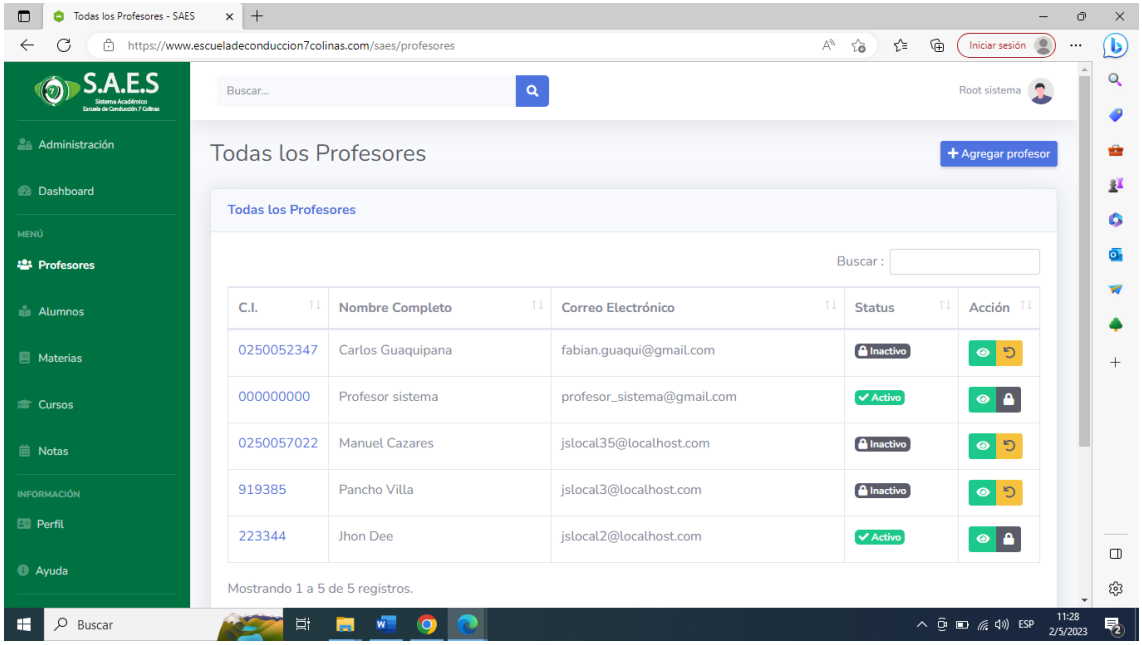


Figura 7

Información del profesor actualizada.

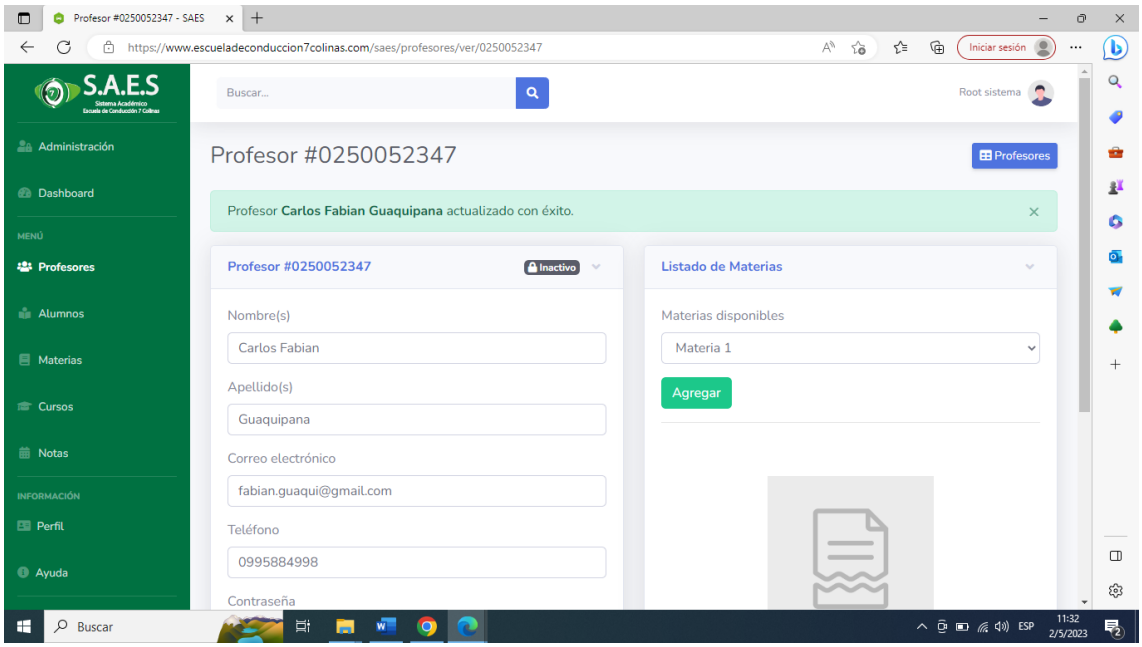
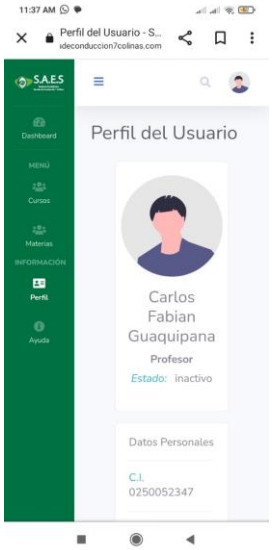


Figura 8

Actualización de lado del profesor.



Nombre de Caso: N°2

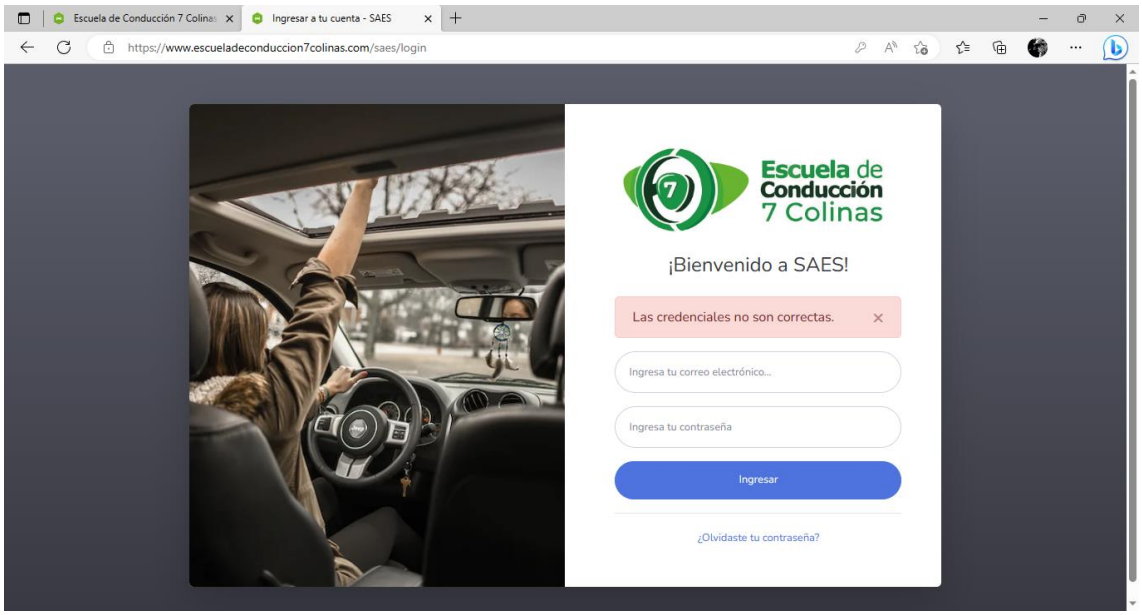
Objetivo: Verificar que la aplicación web mediante su login sea capaz de identificar que las credenciales son incorrectas.

Resultado esperado: La aplicación web deberá revisar las credenciales que un usuario ingresa y en el caso de ser incorrecta se mostrará un mensaje de error notificando acerca de este problema.

Resultado real: El resultado real concuerda con el resultado esperado, y verifica las credenciales que ingresan al sistema.

Figura 9

Validación de cuentas login.



Nombre de Caso: N°3

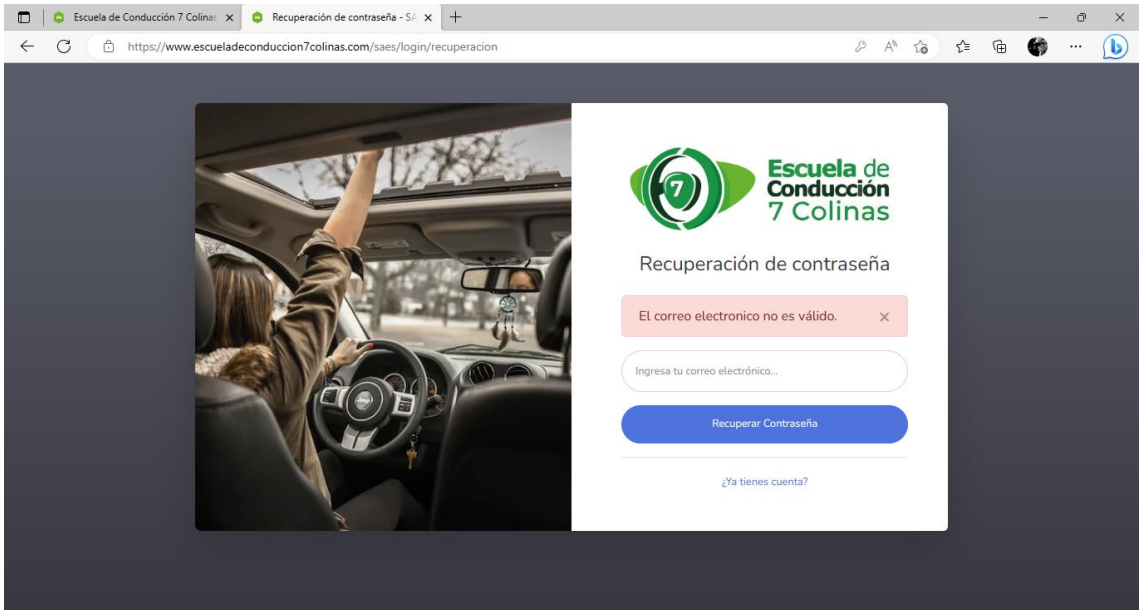
Objetivo: Verificar que la aplicación web al momento de ingresar un correo en la opción para recuperación de contraseñas sea capaz de detectar que el correo es invalido y muestre un mensaje acerca de este fallo.

Resultado esperado: La aplicación web deberá revisar el correo que un usuario ingresa y en el caso de ser incorrecta se mostrará un mensaje de error notificando acerca de este problema.

Resultado real: El resultado real concuerda con el resultado esperado, y verifica el correo que ingresa al sistema.

Figura 10

Mensaje de error al ingreso de un correo incorrecto.



Pruebas de rendimiento y estrés (Herramienta: JMETER).

Figura 11

Prueba de carga con Jmeter (100 usuarios).

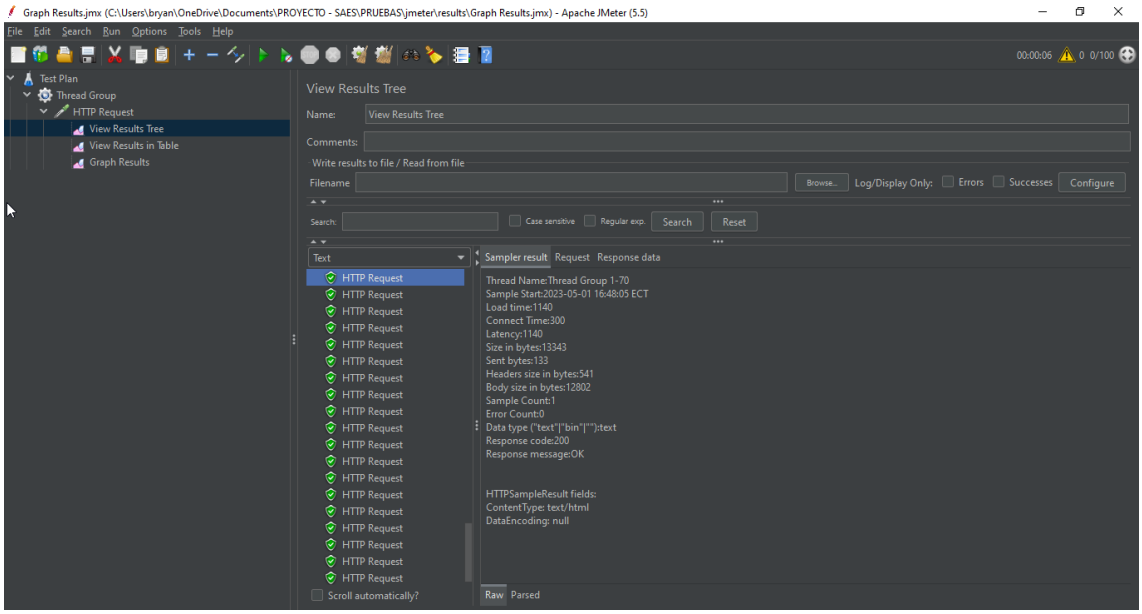


Figura 12

Árbol de resultados (100 usuarios).

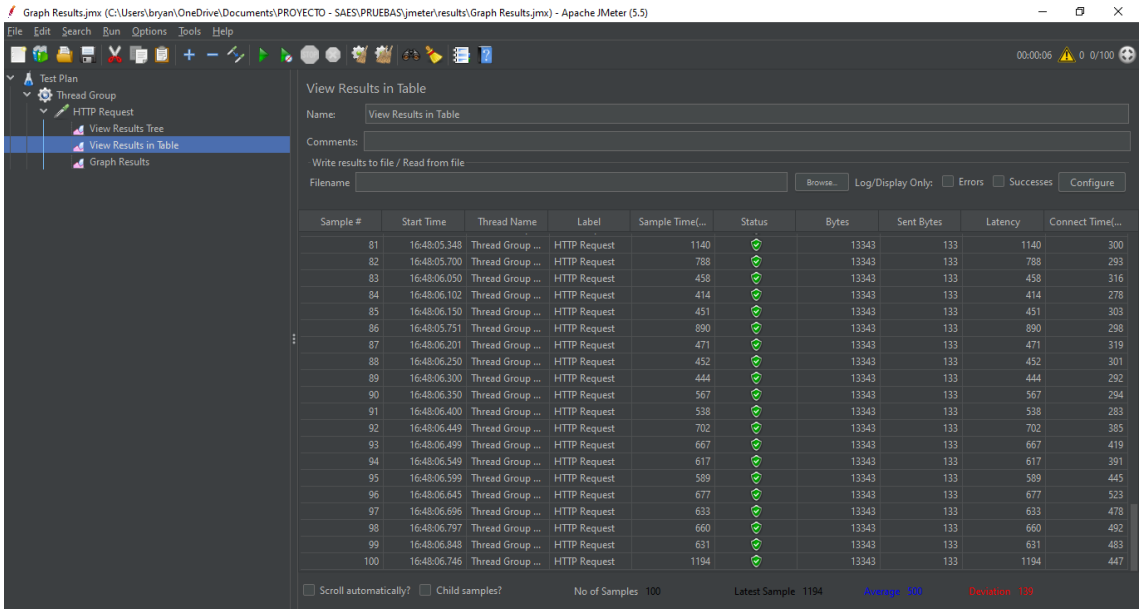


Figura 13

Gráfico de resultados (100 usuarios).

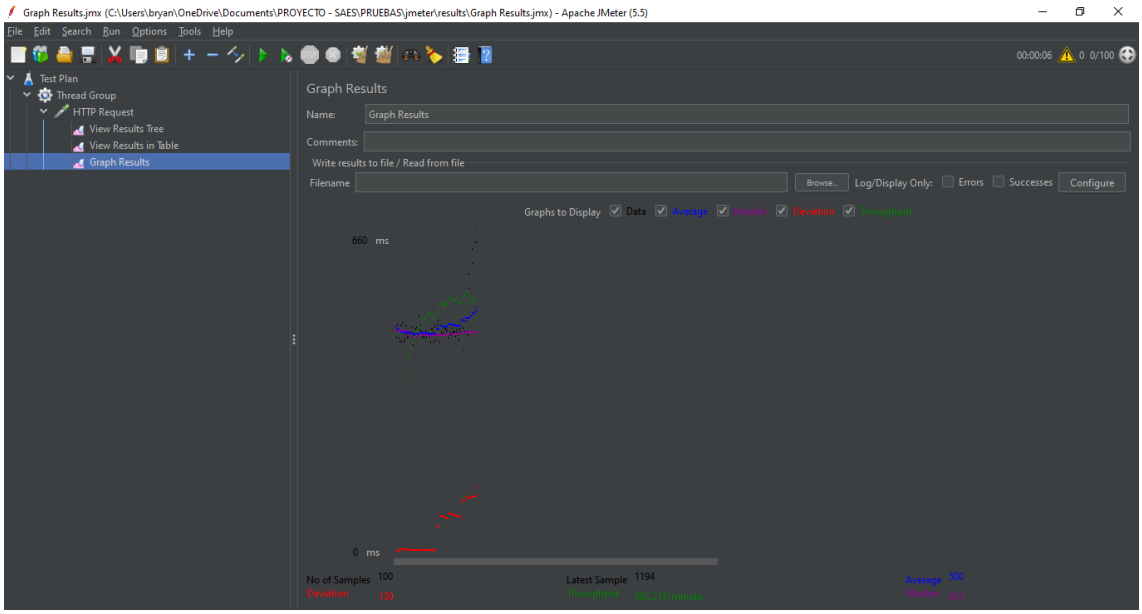


Figura 14

Prueba de carga con Jmeter (500 usuarios).

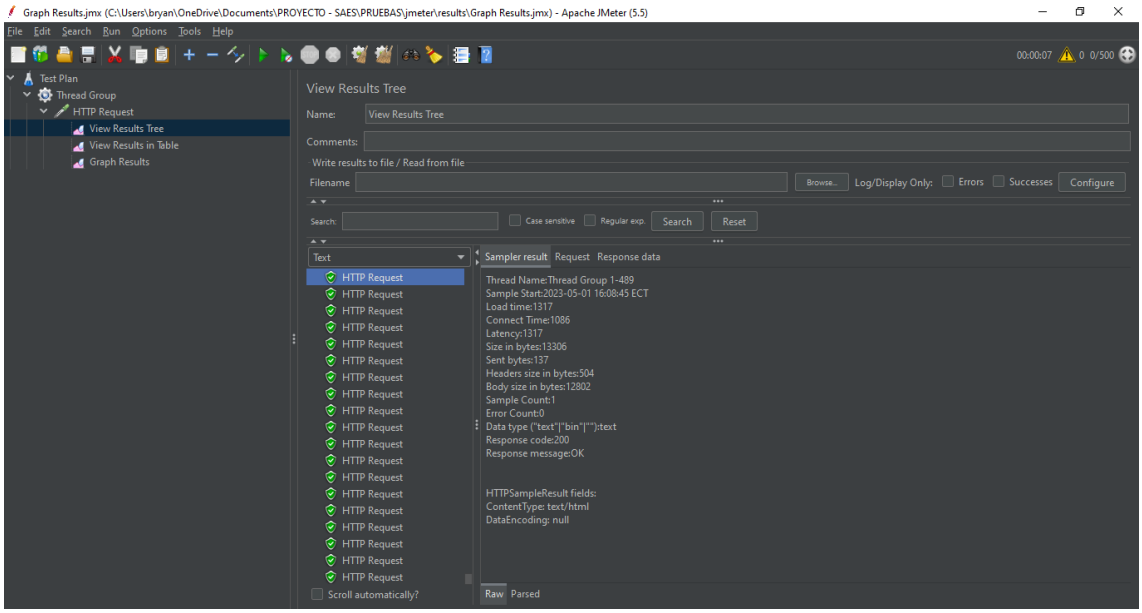


Figura 15

Árbol de resultados (500 usuarios).

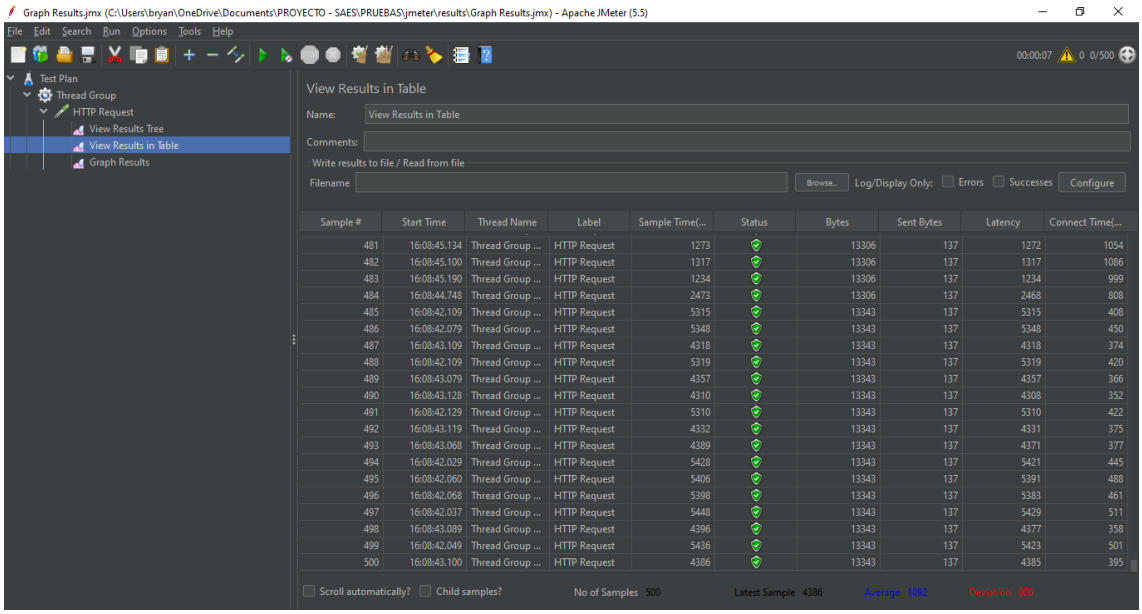


Figura 16

Gráfico de resultados (500 usuarios).

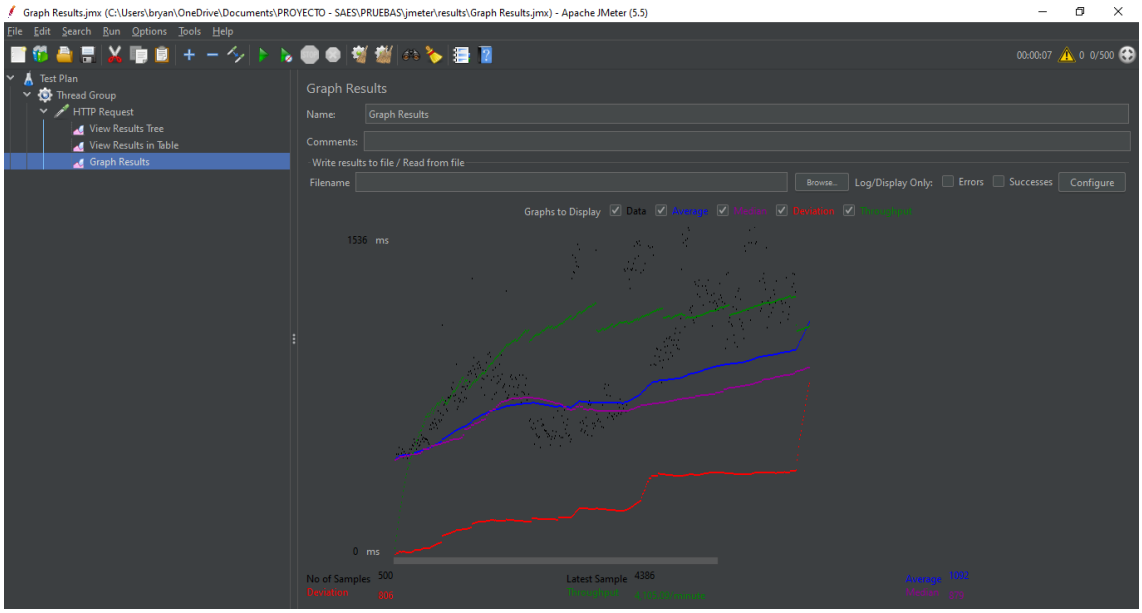


Figura 17

Prueba de carga con Jmeter (1000 usuarios).

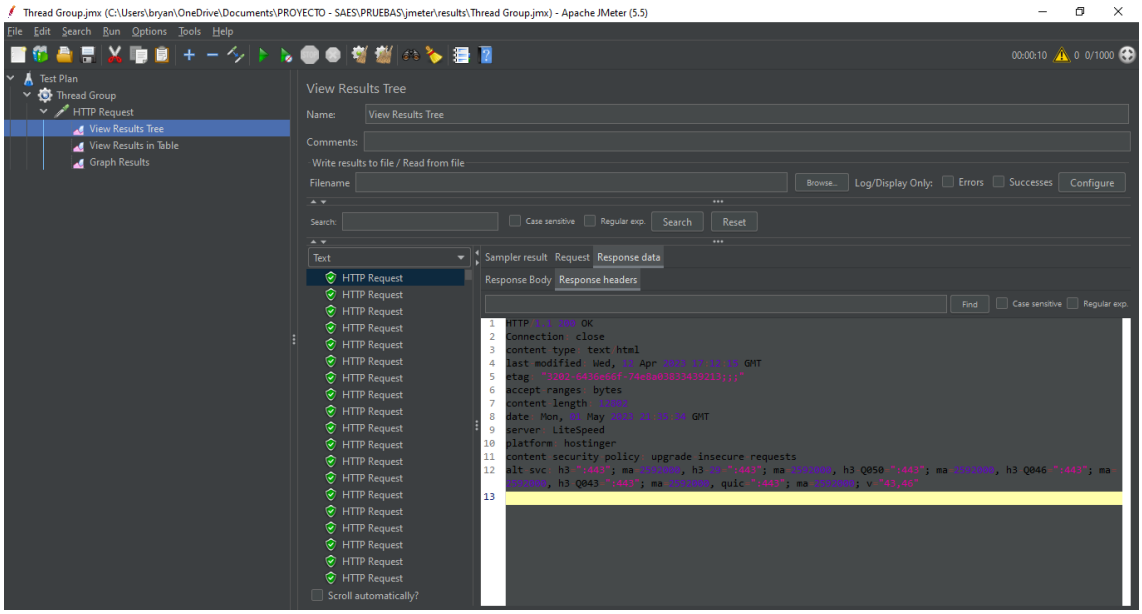


Figura 18

Árbol de resultados (1000 usuarios).

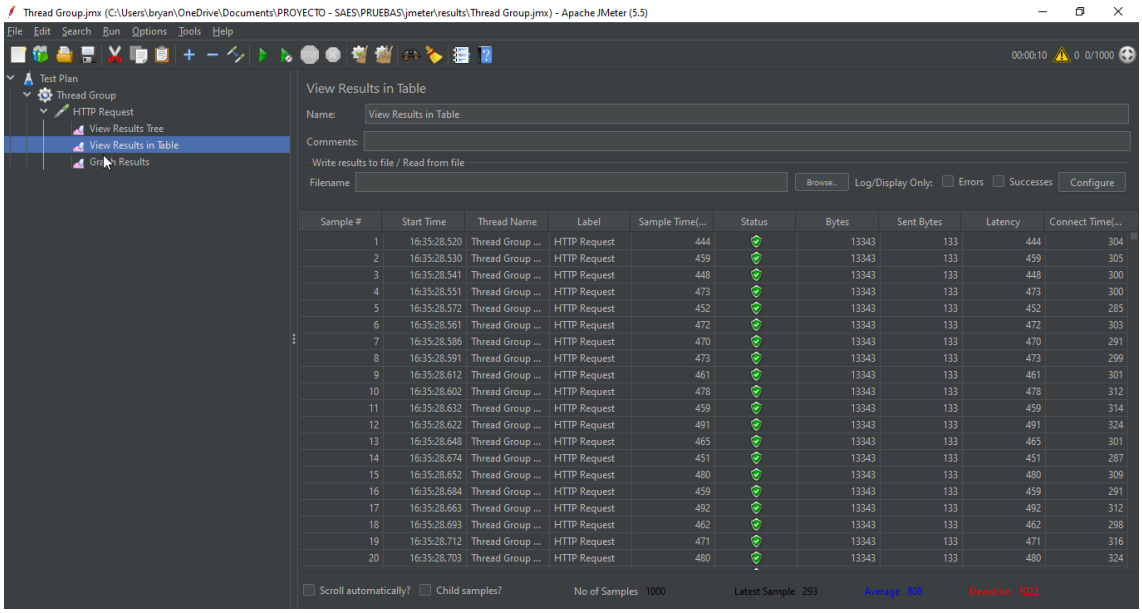
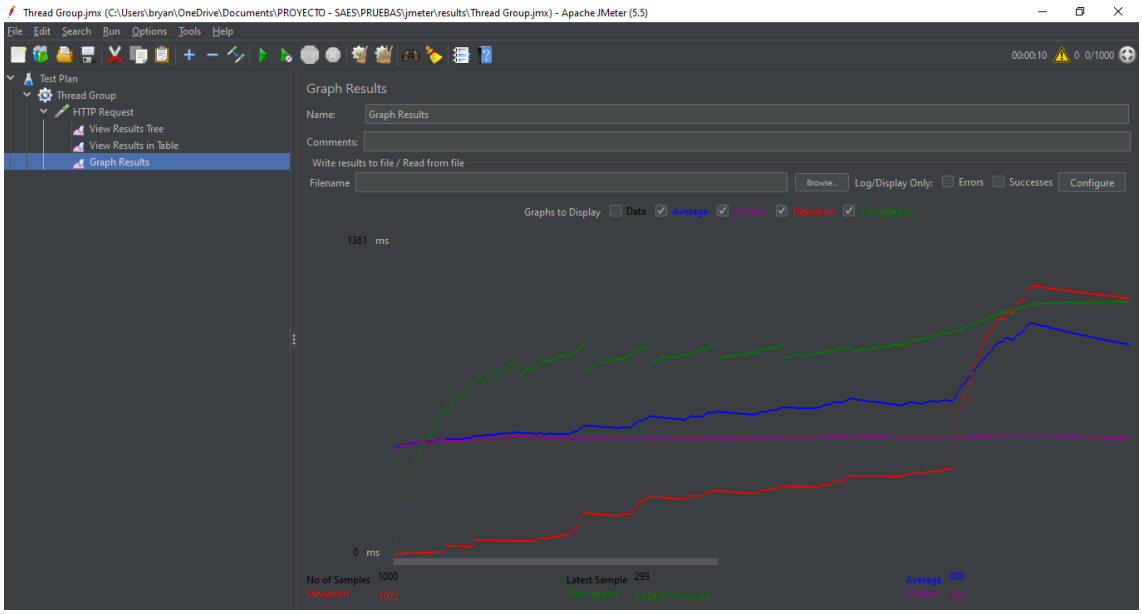


Figura 19

Gráfico de resultados (1000 usuarios).



Pruebas de mantenibilidad (Herramienta: SONARQUBE).

Figura 17

Análisis estadístico de sistema.

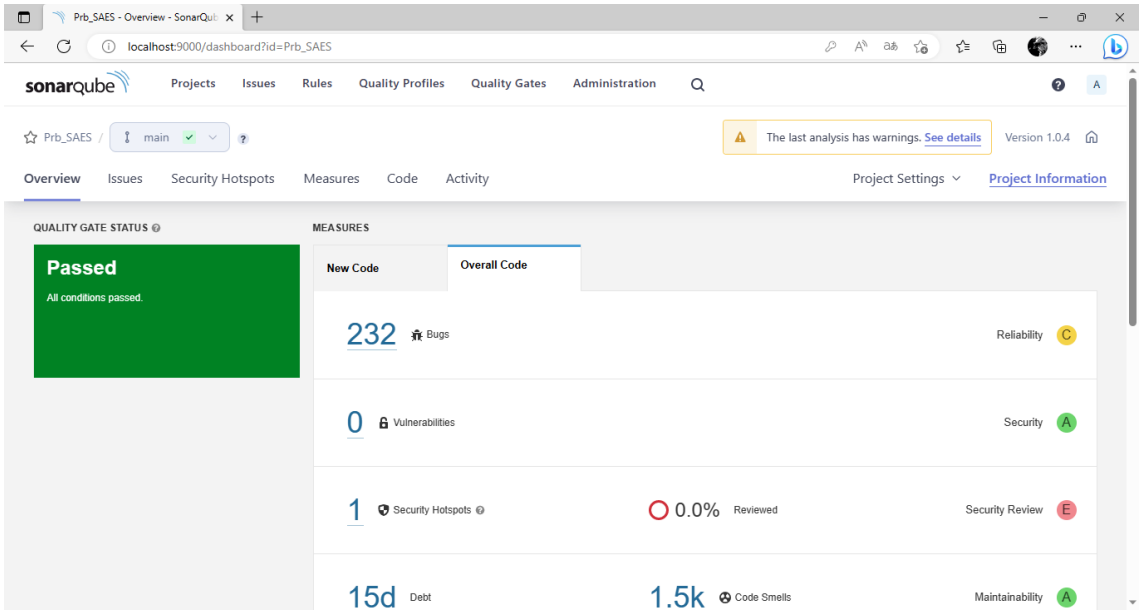


Figura 18

Análisis estadístico de sistema – continuación.

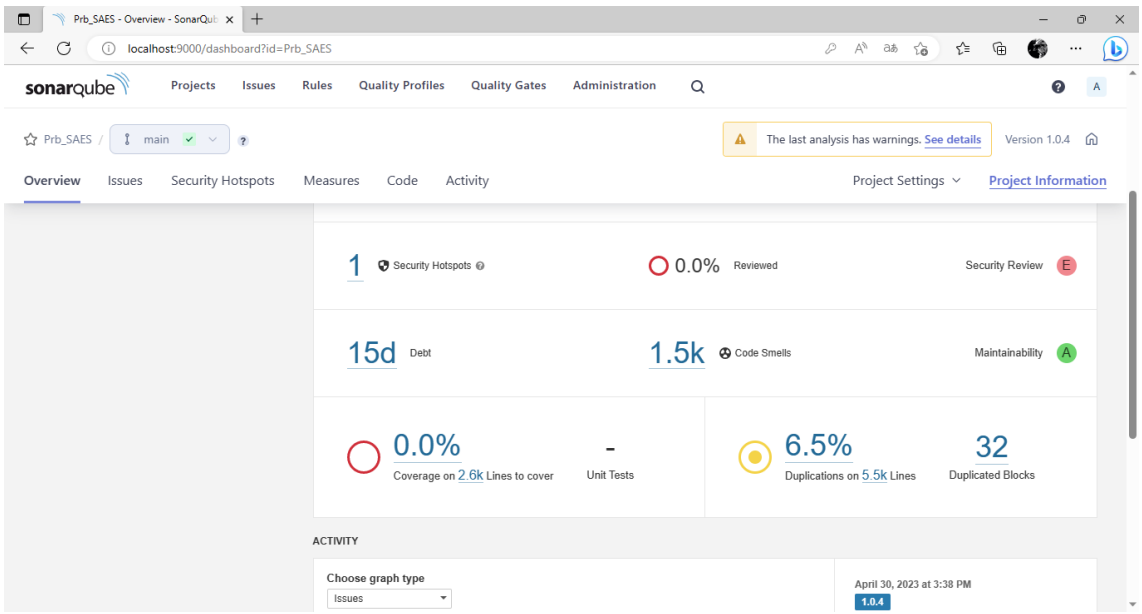


Figura 19

Librerías externas con códigos duplicados.

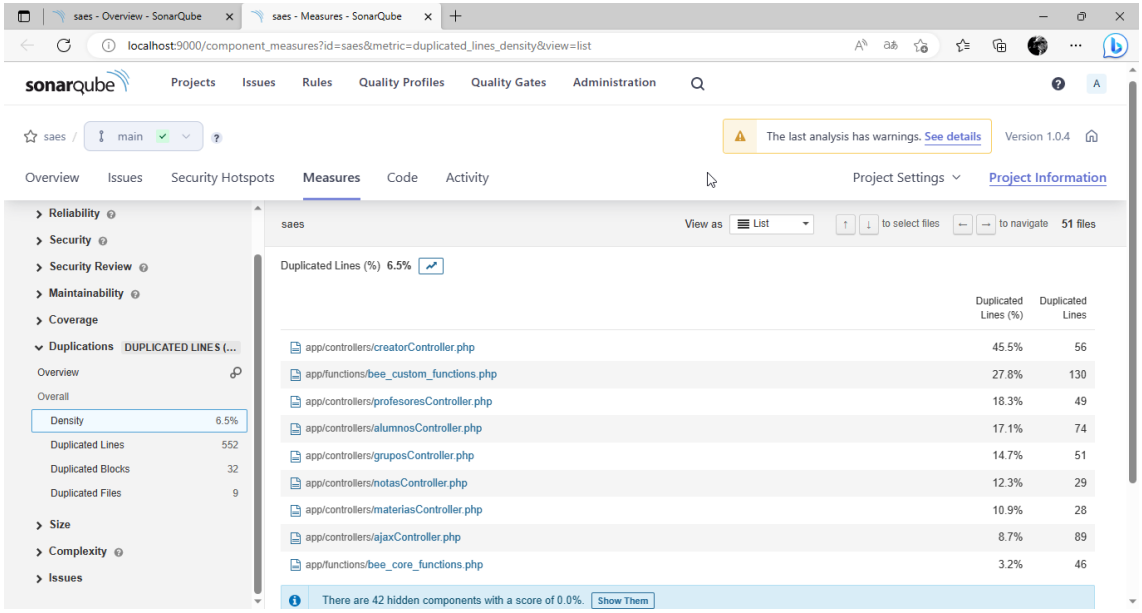
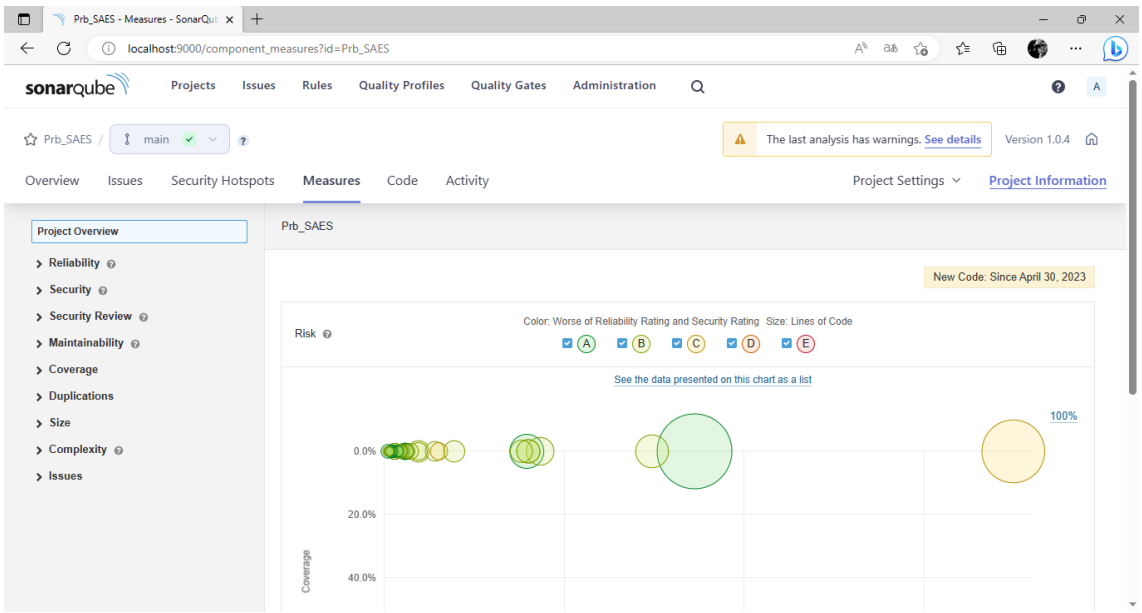


Figura 21

Riesgo existente de código analizado.



Pruebas de seguridad (Herramienta: OWASP ZAP).

Figura 22

Análisis con la herramienta Owasp ZAP.

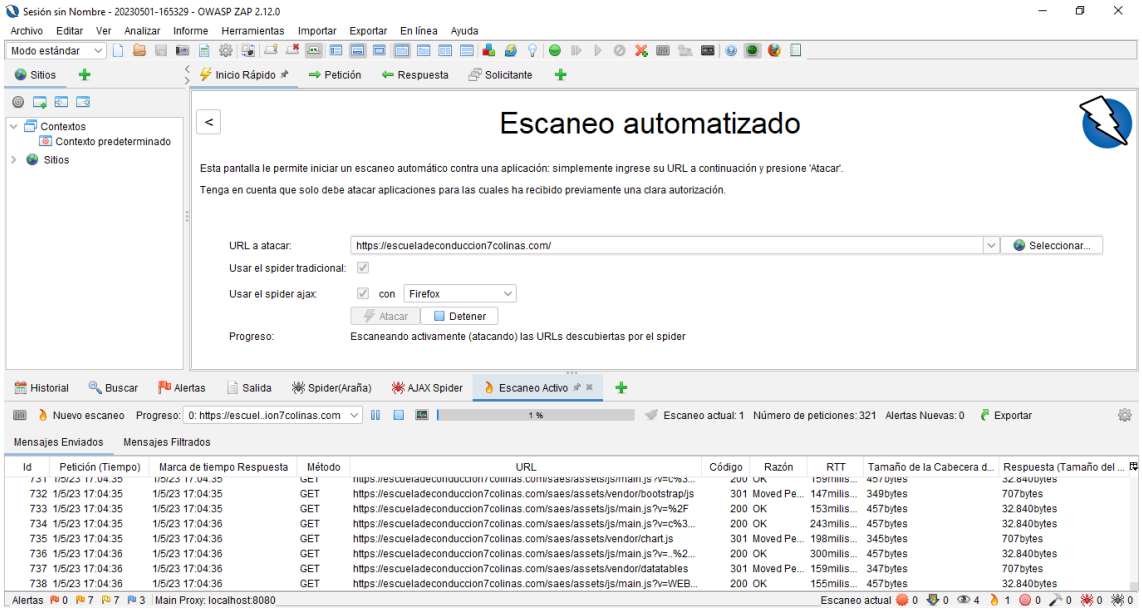


Figura 23

Peticiones ejecutadas en el análisis.

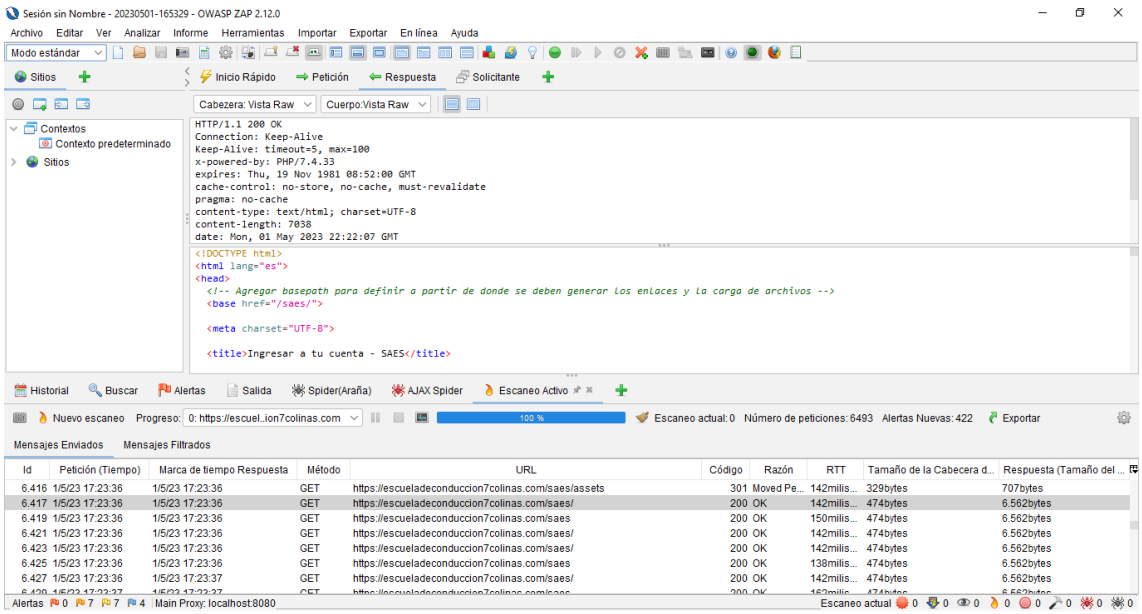


Figura 24

Alertas de seguridad en rangos.

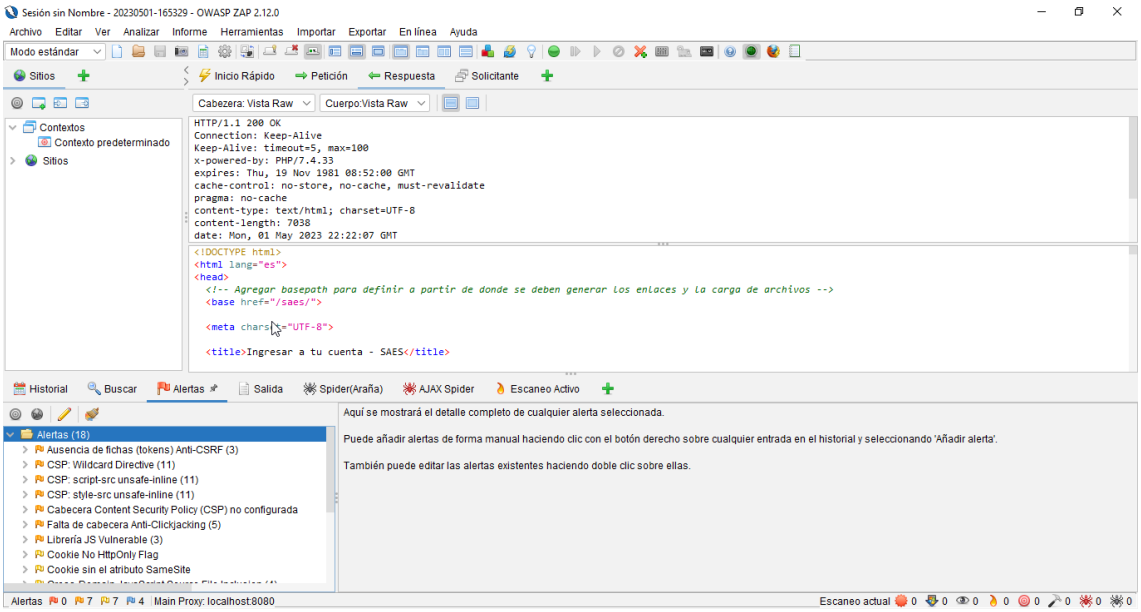
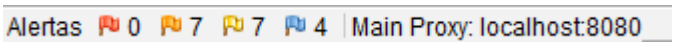


Figura 25

Alertas de seguridad en rangos (Alto, medio, bajo).



Anexo 10

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD POR PARTE DE LA ORGANIZACIÓN

Escuela de Conducción
7 Colinas - Cia. Ltda.

Guaranda, 11 de mayo de 2023

OFICIO-093-2023-EC7C

A PETICIÒN DE LOS INTERESADOS, CERTIFICO:

De acuerdo a lo solicitado por los interesados, certificamos que los Srs. Carlos Fabian Guaquipana Bayes y Bryan Vinicio Pilamunga Pujos, egresados de la UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR, de la carrera de software, realizaron la socialización del proyecto de DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTION ACADEMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCION 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA AÑO 2023, correspondiente al proyecto de integración curricular, en el cual mi persona como director General de la escuela de conducción, estoy de acuerdo con lo presentado por los responsables.

Es todo cuanto puedo mencionar en honor a la verdad, pudiendo los interesados hacer uso del presente como a bien lo tuviera.

Agradezco la atención al presente.

Saludos Cordiales.

Escuela de Conducción 7 Colinas Cia. Ltda.

Ing. David Alberto Lara Flor

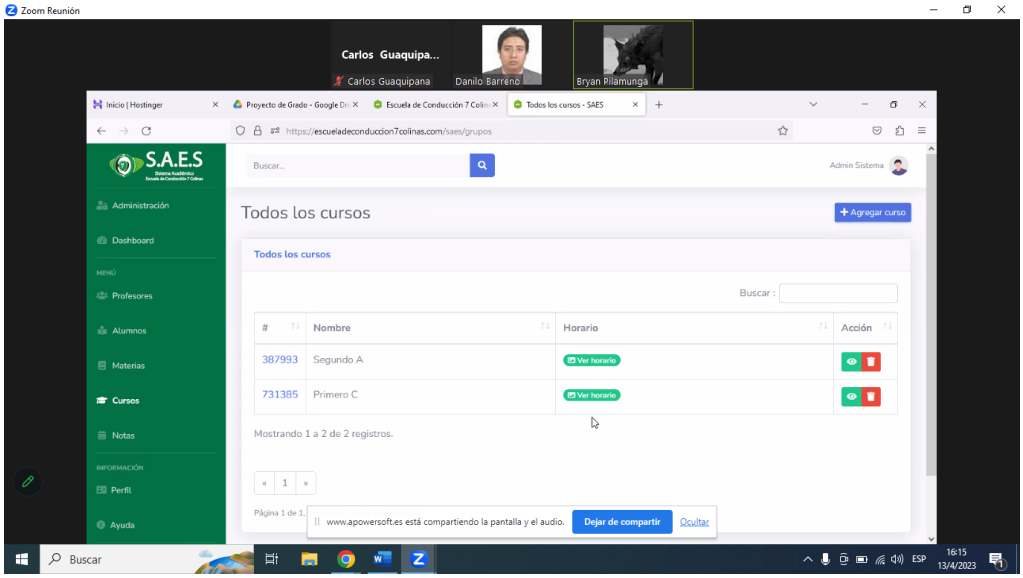
Director General de la Escuela de Conducción 7 Colinas.

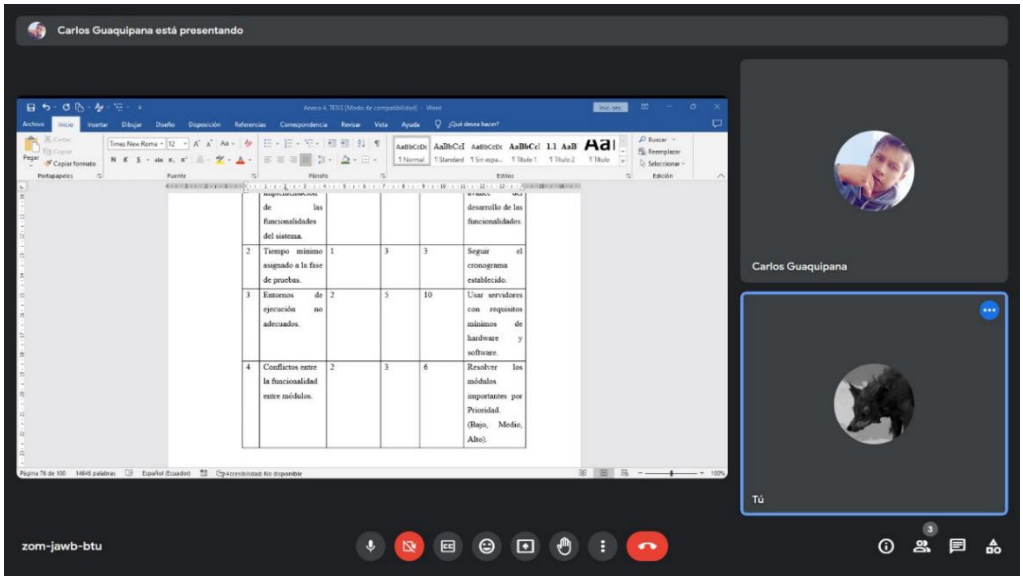
- Ciudadela Las Colinas - Calle Rosaura Galarza y Camilo Montenegro
- 099 470 8544
- escuela7colinas@outlook.es

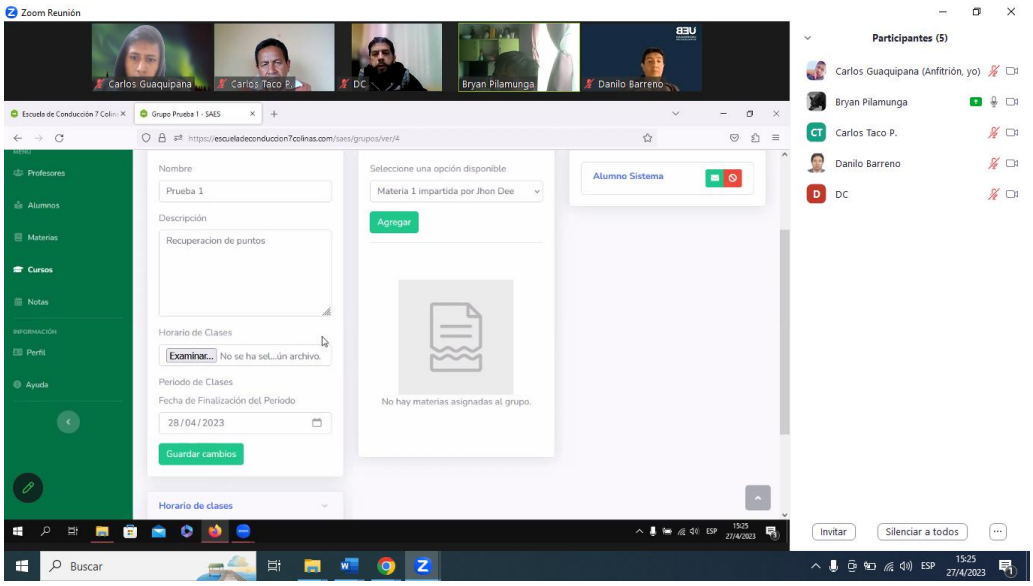
Bolívar - Guaranda

Anexo 11

EVIDENCIAS DE REUNIONES VIRTUALES CON EL DIRECTOR Y PARES ACADÉMICOS DEL PROYECTO


Zoom Reunión
Carlos Guaquipana
Danilo Barreno
Bryan Pilamunga
S.A.E.S
Administración
Dashboard
Profesores
Alumnos
Materias
Cursos
Notas
Perfil
Ayuda
Todos los cursos
+ Agregar curso
Buscar :
Nombre Horario Acción
387993 Segundo A Ver horario
731385 Primero C Ver horario
Mostrando 1 a 2 de 2 registros.
www.apowersoft.es está compartiendo la pantalla y el audio.
Dejar de compartir
Ocultar
Buscar
ESP
16:15
13/4/2023


Carlos Guaquipana está presentando
Carlos Guaquipana
Tú
zom-jawb-btu


Zoom Reunión
Carlos Guaquipana
Carlos Taco P.
DC
Bryan Pilamunga
Danilo Barreno
Participantes (5)
Carlos Guaquipana (Anfitrión, yo)
Bryan Pilamunga
Carlos Taco P.
Danilo Barreno
DC
Nombre
Prueba 1
Descripción
Recuperacion de puntos
Horario de Clases
Examinar... No se ha sel...ún archivo.
Periodo de Clases
Fecha de Finalización del Periodo
28/04/2023
Guardar cambios
Seleccione una opción disponible
Materia 1 impartida por Jhon Dee
Agregar
Alumno Sistema
No hay materias asignadas al grupo.
Horario de clases
Invitar
Silenciar a todos
Buscar
ESP
15:25
27/4/2023

Anexo 12

REUNIONES, REVISIONES, PRUEBAS Y CAPACITACIONES CON LOS MIEMBROS DE LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN.


Escuela de
Conducción





Anexo 13

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE PLAGIO

ING. DANILO GEOVANNY BARRENO NARANJO EN CALIDAD DE DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,

CERTIFICA

Que el trabajo de integración curricular denominado "DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA EN LA ESCUELA DE CONDUCCIÓN 7 COLINAS EN LA CIUDAD DE GUARANDA, AÑO 2023.", presentado por Guaquipana Bayes Carlos Fabian y Pilamunga Pujo Bryan Vinicio, estudiantes de la **carrera de Software** pasó el análisis de coincidencia no accidental en la herramienta URKUND, reflejando un **porcentaje de similitud del 6%**, como se puede evidenciar en el documento adjunto.

Guaranda, 09 de mayo del 2023

Atentamente,

Ing. Danilo Geovanny Barreno Naranjo
Director

Ouriginal
by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Anexo 4. TESIS.pdf (D166380063)
Submitted	5/9/2023 6:26:00 PM
Submitted by	
Submitter email	cguaquipana@mailes.ueb.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	dbarreno.ueb@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text	As student entered the text in the submitted document.
Matching text	As the text appears in the source.