REPÚBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA

Tecnología, Innovación y Desarrollo

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

APLICACIÓN WEB PARA RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA

Trabajo de Integración Curricular, presentado como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software.

AUTOR: Jofre Alexander Jimenez Lapo

TUTOR: Ing. Marco Patricio Guanipatín Ramírez

TENA - ECUADOR
2025 - IIS

REPÚBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA
Tecnología, Innovación y Desarrollo

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN
DESARROLLO DE SOFTWARE

APLICACIÓN WEB PARA RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA

Trabajo de Integración Curricular, presentado como requisito parcial para optar por el título de Tecnólogo Superior en Desarrollo de Software.

AUTOR: Jofre Alexander Jimenez Lapo
TUTOR: Ing. Marco Patricio Guanipatín Ramírez

Tena - Ecuador
2025-IIS

APROBACIÓN DEL TUTOR

ING. MARCO PATRICIO GUANIPATÍN RAMÍREZ

PROFESOR DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA.

CERTIFICA:

En calidad de Tutor del trabajo de integración curricular: **Aplicación Web para Reservas de Espacios en el Instituto Superior Tecnológico Tena,** de autoría del señor **Jofre Alexander Jimenez Lapo, con CC. 2200334494** estudiante de la Carrera de Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, CERTIFICO que se ha realizado la revisión prolija del Trabajo antes citado, cumple con los requisitos de fondo y de forma que exigen los respectivos reglamentos e instituciones.

Tena, 09 de enero de 2026

Ing. Patricio Guanipatín

TUTOR DEL TIC

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

Tena, 09 de enero de 2026

Los Miembros del Tribunal de Grado abajo firmantes, certificamos que el Trabajo de Integración Curricular denominado: **APLICACIÓN WEB DE RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO TENA**, presentado por **JOFRE ALEXANDER JIMENEZ LAPO**, con CC: 2200334494, estudiante de la Carrera de Tecnología en Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena, ha sido corregida y revisada; por lo que autorizamos su presentación.

Atentamente;

Ing. GONZALO AGUSTIN GUANIPATÍN RAMÍREZ
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. ÍTALO MARCELO LARA PILCO
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

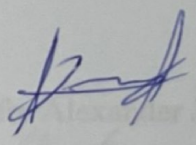
Ing. JUAN M. ESPIN MONTESDEOCA, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, **JOFRE ALEXANDER JIMENEZ LAPO**, con CC: 2200334494, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular denominado: **APLICACIÓN WEB DE RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO TENA** y absuelvo expresamente al Instituto Superior Tecnológico Tena, y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo al Instituto Superior Tecnológico Tena, la publicación de mi trabajo de Titulación en el repositorio institucional- biblioteca Virtual.

AUTOR:



JOFRE ALEXANDER JIMENEZ LAPO

CÉDULA: 220033449-4

FECHA: Tena, 09 de enero de 2026

CARTA DE AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR

Yo, **JOFRE ALEXANDER JIMENEZ LAPO**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular titulado: **APLICACIÓN WEB PARA RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO TENA**, como requisito para la obtención del Título de: **TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE**: autorizo al Sistema Bibliotecario del Instituto Superior Tecnológico Tena, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual del Instituto, a través de la visualización de su contenido que constará en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio el Instituto. El Instituto Superior Tecnológico Tena, no se responsabiliza por el plagió o copia del presente trabajo que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Tena, 09 de enero de 2026, firma el autor.

AUTOR: Jofre Alexander Jimenez Lapo.
FIRMA:
CÉDULA: 220033449-4
DIRECCIÓN: Km 1 ½ vía (Tena-Archidona)
CORREO ELECTRÓNICO: jofre.jimenez@est.itstena.edu.ec
TELÉFONO: N/A **CELULAR:** 0988169921

DATOS COMPLEMENTARIOS DEL TUTOR

TUTOR: MSc. MARCO PATRICIO GUANIPATÍN RAMÍREZ

TRIBUNAL DEL GRADO:

Ing. Gonzalo Agustín Guanipatín Ramírez. (Presidente).
Ing. Ítalo Marcelo Lara Pilco. (Miembro).
Ing. Juan M. Espín Montesdeoca. (Miembro).

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios, por darme la vida, la salud y la fortaleza necesaria para seguir adelante. A mis padres, por el esfuerzo realizado y por su apoyo constante a lo largo de todo mi proceso de estudios; y a mis hermanos, por su compañía, ánimo y respaldo incondicional en cada etapa de este camino.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por concederme la fortaleza para seguir adelante en los momentos difíciles, por orientarme en el camino de la prudencia y por otorgarme la sabiduría necesaria para crecer día a día en mi desarrollo profesional.

A mis padres, por su amor, su apoyo incondicional y por ser mi mayor motivación para lograr este objetivo.

Expreso mi sincero agradecimiento a mis profesores, el Ing. Patricio Bonifaz, el Ing. Ítalo Lara, el Ing. Juan Espín y el Ing. Gonzalo Guanipatín, por su orientación y por compartir sus conocimientos a lo largo de toda mi formación académica.

Por último, quiero expresar mi agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Tena por ofrecerme oportunidades para crecer en lo personal y en lo profesional.

ÍNDICE GENERAL

1. TEMA **13**

2. RESUMEN **14**

3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA **16**

3.1 Necesidad 16

3.2 Actualidad 16

3.3 Importancia 17

3.4 Presentación del problema profesional a responder 17

3.5 Delimitación 18

3.5.1 Delimitación Espacial 18

3.5.2 Delimitación Temporal 18

3.5.3 Delimitación Técnica 18

3.5.4 Unidades de Observación 19

3.6 Beneficiarios 19

3.6.1 Directos 19

3.6.2 Indirectos 19

4. OBJETIVOS **20**

4.1 Objetivo General 20

4.2 Objetivos Específicos 20

5. ASIGNATURAS INTEGRADORAS **21**

6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA **22**

6.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación 22

6.11 Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC) 26

6.12.1 Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) 27

6.12.2 Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021) 27

6.12.3 Ley Orgánica de Transformación Digital y Audiovisual (2023) 27

7. METODOLOGÍA.....28

7.1 Tipo de investigación / estudio 28

7.1.2 Materiales.....28

7.2 Ubicación del Área de estudio.....29

7.3 Metodología por objetivo. 30

8. RESULTADOS 40

8.1 Resultados del Análisis 40

8.2 Resultados del Diseño 41

8.3 Resultados del Desarrollo del Sistema 48

8.4 Resultados de Pruebas 60

8.5 Resultados del Lanzamiento.....62

9. CONCLUSIONES 63

10. RECOMENDACIONES.....64

11. BIBLIOGRAFÍA.....65

12. ANEXOS.....67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación del Área de estudio 29
Ilustración 2 Diagrama de casos de uso del sistema 32
Ilustración 3 Árbol del proyecto 32
Ilustración 4 Modelo entidad-relación de la base de datos 33
Ilustración 5 Prototipo de pantalla de inicio de sesión 33
Ilustración 6 Prototipo del panel principal de usuario 34
Ilustración 7 Prototipo del módulo Mis Reservas 34
Ilustración 8 Prototipo del módulo Mis Reservas 35
Ilustración 9 Prototipo del módulo Espacios Disponibles 35
Ilustración 10 Prototipo del módulo Mi Perfil 36
Ilustración 11 Prototipo de panel de control administrativo 36
Ilustración 12 Prototipo del módulo Gestión de Usuarios 37
Ilustración 13 Prototipo del módulo Gestión de Espacios 37
Ilustración 14 Prototipo del módulo Gestión de Reservas 38
Ilustración 15 Prototipo del módulo Gestión de Reportes 38
Ilustración 16 Modelo Relacional de la base de datos 41
Ilustración 17 Interfaz de inicio de sesión del sistema 42
Ilustración 18 Interfaz del panel de usuario 42
Ilustración 19 Interfaz del módulo Nueva Reserva 43
Ilustración 20 Interfaz del módulo Mis Reservas 43
Ilustración 21 Interfaz del módulo Espacios Disponibles 44
Ilustración 22 Interfaz del módulo Mi Perfil (Usuario) 44
Ilustración 23 Interfaz del panel de control administrativo 45
Ilustración 24 Interfaz del módulo Gestión de Usuarios 45
Ilustración 25 Interfaz del módulo Gestión de Espacios 46
Ilustración 26 Interfaz del módulo Gestión de Reservas 46
Ilustración 27 Interfaz del módulo Gestión de Reportes 47
Ilustración 28 Interfaz del módulo Mi Perfil (Administrador) 47
Ilustración 29 Formulario de registro de usuarios 48
Ilustración 30 Actualización de información de usuarios 49
Ilustración 31 Actualización del estado del usuario 49
Ilustración 32 Formulario para registrar un nuevo espacio 50
Ilustración 33 Actualización del estado de espacios 51
Ilustración 34 Eliminación de espacio 51
Ilustración 35 Aprobación de solicitud de reserva 52
Ilustración 36 Rechazo de solicitud de reserva 53

Ilustración 37 Notificaciones de reservas..... 53
Ilustración 38 Generación de reportes..... 54
Ilustración 39 Formulario de nueva reserva 55
Ilustración 40 Validación de disponibilidad de horario..... 56
Ilustración 41 Validación de rangos horarios permitidos 56
Ilustración 42 Detalle de la solicitud de reserva 57
Ilustración 43 Cancelación de solicitudes de reserva..... 58
Ilustración 44 Filtrado de reservas por estado..... 58
Ilustración 45 Consulta de espacios disponibles..... 59
Ilustración 46 Pruebas del módulo del login..... 61
Ilustración 47 Pruebas del módulo de reservas 61
Ilustración 48 Pruebas del módulo de aprobación de reservas..... 62
Ilustración 49 Demostración del funcionamiento del sistema 68
Ilustración 50 Solicitud de espacio en el servidor institucional 69
Ilustración 51 Certificación técnico..... 70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Asignaturas integradoras* 21
Tabla 2 *Requerimientos del sistema* 40

1. TEMA

APLICACIÓN WEB PARA RESERVA DE ESPACIOS EN EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA

2. RESUMEN

Actualmente, en la institución educativa la gestión y reserva de espacios físicos académicos, como laboratorios, biblioteca y aula magna, se realiza de manera manual, lo que genera retrasos, duplicidad de reservas y falta de control sobre la disponibilidad de los recursos. Este proceso dificulta la organización adecuada de los espacios, provoca conflictos de horarios y limita el acceso a información actualizada, afectando la eficiencia administrativa y el correcto uso de las instalaciones. Ante esta problemática, el presente trabajo de integración curricular tiene como objetivo el desarrollo de un sistema informático que permita automatizar la gestión y el control de la reserva de espacios físicos académicos. El sistema fue diseñado para facilitar la administración de usuarios mediante distintos niveles de acceso, el registro y control de reservas, la verificación de la disponibilidad en tiempo real y la generación de reportes que apoyen la toma de decisiones. Para su desarrollo se aplicó la metodología ágil Extreme Programming (XP), lo que permitió un trabajo iterativo e incremental, incorporando mejoras continuas y pruebas constantes. Como resultado, se obtuvo una aplicación funcional que contribuye a optimizar los procesos administrativos, reducir los conflictos en la asignación de espacios y mejorar el aprovechamiento de los recursos institucionales.

Palabras clave: gestión, espacios, aplicación, automatización, sistemas, información, administración, educación.

ABSTRACT

Currently, at the educational institution, the management and reservation of academic spaces, such as laboratories, the library, and the main lecture hall, is done manually, leading to delays, duplicate reservations, and a lack of control over resource availability. This process hinders the proper organization of spaces, generates scheduling conflicts, and limits access to up-to-date information, affecting administrative efficiency and the appropriate use of facilities. In response to this problem, this curriculum integration project seeks to develop a computer system that automates the management and control of academic space reservations. The system was designed to facilitate user administration through different access levels, the registration and control of reservations, real-time availability verification, and the generation of reports to support decision-making. For its development, the agile Extreme Programming (XP) methodology was applied, which allows for iterative and incremental work, incorporating continuous improvements and constant testing. As a result, a functional application was obtained that contributes to optimizing administrative processes, reducing conflicts in space allocation, and improving the use of institutional resources.

Keywords: management, spaces, application, automation, systems, information, administration, education.

Reviewed by:

Carolina Romero S.

B.A. Carolina Romero M.E.d

Professor Languague Center

3. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

3.1 Necesidad

En el Instituto Superior Tecnológico Tena se observa una necesidad clara de mejorar la administración de los espacios físicos académicos (laboratorios, biblioteca y aula magna), ya que no existe una herramienta tecnológica adecuada que facilite la organización y supervisión de las reservas. Actualmente, los procesos se realizan de forma manual o poco automatizadas, lo que genera ineficiencias, desorganización y conflictos de horarios que afectan directamente la planificación y uso de los espacios. Esta situación limita la capacidad de la institución para aprovechar sus recursos físicos de forma eficiente, ralentiza la comunicación entre usuarios y gestores de espacios, y provoca demoras en la atención y resolución de solicitudes. Por tanto, existe la urgencia de implementar una aplicación web que automatice el proceso de reserva, asegurando un control preciso y optimizando la administración interna del Instituto.

3.2 Actualidad

Actualmente, el Instituto Superior Tecnológico Tena gestiona la reserva de sus espacios físicos (laboratorios, biblioteca y aula magna) mediante procesos verbales, anotaciones en cuadernos de registro o comunicaciones informales entre docentes y personal administrativo. Este proceso tradicional ha generado una serie de problemas frecuentes que afectan el normal desenvolvimiento de las actividades académicas: reservas duplicadas que ocasionan conflictos entre usuarios, falta de un registro centralizado que permita consultar la disponibilidad real de los espacios, ausencia de un sistema de validación que evite cruces de horarios, y demoras significativas en los tiempos de respuesta para confirmar o rechazar las solicitudes de reserva.

La situación se agrava por la carencia de un mecanismo de control y supervisión que permita al personal administrativo tener una visión integral del uso de los espacios físicos. Frente a esta realidad, la institución reconoce la urgencia de implementar una solución tecnológica que automatice estos procesos, mejore la eficiencia operativa y brinde un servicio más transparente y ágil para la gestión institucional. El presente proyecto responde directamente a esta necesidad institucional, proponiendo el desarrollo de una aplicación web moderna que permita gestionar las reservas de manera organizada, accesible y en tiempo real, además de generar reportes de uso para posteriores análisis y toma de decisiones.

3.3 Importancia

El desarrollo de una aplicación web para la reserva de espacios en el Instituto Superior Tecnológico Tena representa un avance significativo hacia la modernización institucional y la mejora de la calidad del servicio educativo. Este sistema no solo resolverá los problemas operativos actuales, sino que también proporcionará múltiples beneficios estratégicos: optimizará el aprovechamiento de la infraestructura física mediante el control preciso de la disponibilidad en tiempo real, reducirá significativamente los conflictos de horarios a través de validaciones automáticas, mejorará la comunicación entre usuarios y administradores mediante una interfaz intuitiva y accesible, y generará información valiosa para la toma de decisiones institucionales sobre el uso de espacios.

Además, el proyecto contribuye directamente al desarrollo profesional de los estudiantes de la carrera de Desarrollo de Software al aplicar conocimientos de programación web, diseño de bases de datos y gestión de proyectos tecnológicos en un caso real. La importancia de este trabajo radica en su capacidad para transformar un proceso crítico de la gestión institucional, sentando las bases para futuras innovaciones tecnológicas que continúen mejorando la eficiencia administrativa del Instituto.

3.4 Presentación del problema profesional a responder

La Unidad de TIC del Instituto Superior Tecnológico Tena, carece de un sistema automatizado para la gestión y reserva de espacios físicos, lo que ha ocasionado conflictos de horarios, duplicación de reservas, desorganización administrativa y uso ineficiente de los recursos institucionales.

- **Campo:** Tecnologías de la Información y Comunicación
- **Área:** Gestión y desarrollo de sistemas de información
- **Aspecto:** Automatización de procesos administrativos académicos
- **Sector:** Gestión de Espacios Físicos Institucionales
- **Línea de investigación:** Tecnologías de la información y comunicación.

3.5 Delimitación

3.5.1 Delimitación Espacial

El Trabajo de Integración Curricular se realizó en el Instituto Superior Tecnológico Tena, el mismo que está ubicado en la vía Tena-Archidona km 1 ½.

3.5.2 Delimitación Temporal

El proyecto se efectuó en el Periodo Académico 2025-IIS.

3.5.3 Delimitación Técnica

Módulo Administrativo del sistema

Funciones:

- Registrar, editar, desactivar y eliminar usuarios del sistema.
- Registrar, actualizar y eliminar espacios físicos (laboratorios, biblioteca y aula magna).
- Definir el estado de los espacios físicos (disponible o no disponible).
- Visualizar todas las solicitudes de reserva registradas en el sistema.
- Gestionar el estado de las solicitudes de reserva (aprobación, rechazo y cancelación).
- Enviar notificaciones automáticas a los usuarios sobre el estado de la reserva (aprobada, rechazada o cancelada).
- Generar reportes de reservas por año, mes, fecha, espacio y estado.

Módulo de Usuarios

Funciones:

- Consultar el listado de espacios físicos disponibles.
- Registrar solicitudes de reserva indicando espacio, fecha, motivo y horario.

- Visualizar el estado de las reservas realizadas.
- Cancelar solicitudes de reserva mientras se encuentren en estado pendiente.

El sistema se limita al desarrollo de una aplicación web de uso institucional y no contempla la integración con sistemas externos ni el desarrollo de aplicaciones móviles.

3.5.4 Unidades de Observación

Las unidades de observación que se contemplan para este trabajo están enfocadas directamente a la Unidad de TIC del Instituto Superior Tecnológico Tena.

3.6 Beneficiarios

3.6.1 Directos

Los beneficiarios directos del trabajo Integrador Curricular es el:

- Personal administrativo.
- Docentes del Instituto Superior Tecnológico Tena.

3.6.2 Indirectos

- Estudiantes
- IST Tena.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación web que automatice los procesos de reserva de espacios físicos del Instituto Superior Tecnológico Tena, con el fin de optimizar la gestión institucional y el uso eficiente de los recursos disponibles.

4.2 Objetivos Específicos

- Analizar el problema y las necesidades del Instituto Superior Tecnológico Tena para detectar qué dificulta la organización y reserva de los espacios físicos.
- Diseñar un panel administrativo para el rol administrador, que facilite la supervisión, modificación y eliminación de reservas, así como la gestión de espacios físicos y usuarios registrados dentro de la aplicación.
- Desarrollar una aplicación web funcional para automatizar las reservas de espacios (Laboratorio, biblioteca y aula magna) que permita a los usuarios consultar la disponibilidad en tiempo real, registrar nuevas reservas y evitar conflictos de horario mediante validaciones automáticas.

5. ASIGNATURAS INTEGRADORAS

Tabla 1
Asignaturas integradoras

ASIGNATURAS INTEGRADORAS	
Asignaturas	**Resultados de Aprendizaje**
Programación Web Avanzada	Utiliza lenguajes de programación tanto del lado del cliente como del servidor para realizar aplicaciones web.
Base de Datos Avanzada	Desarrolla sentencias SQL para manejo y administración de la información.
Diseño multimedia	Crea entornos fáciles de navegar por el usuario con los entornos de interfaces interactivos.
Metodologías de Desarrollo de Software	Aplica una metodología de desarrollo de software durante el ciclo de vida de una aplicación desarrollada.

Fuente: Malla curricular de la carrera de Desarrollo de Software

6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

6.1 Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación constituyen un elemento central en los procesos de transformación digital de las organizaciones, al permitir el procesamiento, almacenamiento y transmisión eficiente de información en distintos contextos institucionales.

Desde una perspectiva organizacional, Laudon y Laudon (2016) señalan que las TIC integran recursos tecnológicos, humanos y procedimentales con el propósito de optimizar la toma de decisiones y mejorar el desempeño institucional. En el ámbito educativo y administrativo, estas tecnologías facilitan la automatización de procesos, la reducción de errores operativos y el acceso oportuno a información confiable.

En concordancia, la UNESCO (2023) sostiene que la incorporación de las TIC promueve la modernización institucional, aunque advierte la necesidad de un uso crítico y responsable orientado al beneficio social y organizacional. En el contexto de la educación superior, Bernales (2023) afirma que las TIC fortalecen la infraestructura tecnológica, elevan la productividad institucional y contribuyen al cumplimiento de estándares de calidad, convirtiéndose en un factor clave para la competitividad y sostenibilidad de las instituciones.

6.2 Desarrollo de Aplicaciones Web

Una aplicación web es un sistema de software que se ejecuta en un servidor y se accede mediante un navegador. Estas aplicaciones utilizan Internet o redes locales para permitir la interacción entre el usuario y la base de datos, sin necesidad de instalar programas adicionales (Nixon, 2019). Su principal ventaja radica en su accesibilidad, ya que pueden ser utilizadas desde cualquier dispositivo con conexión a la red. Este tipo de sistemas se han convertido en herramientas esenciales para la automatización de procesos, la gestión institucional y la comunicación entre usuarios.

El desarrollo de aplicaciones web implica la implementación de arquitecturas cliente-servidor, donde el cliente (navegador web) envía solicitudes al servidor, el cual procesa dichas

peticiones, consulta bases de datos cuando es necesario y genera respuestas dinámicas que son presentadas al usuario. Este modelo arquitectónico permite que múltiples usuarios accedan simultáneamente al sistema desde diferentes ubicaciones y dispositivos, garantizando consistencia en la información y centralización en la gestión de datos.

Las aplicaciones web modernas se caracterizan por su capacidad para ofrecer experiencias de usuario interactivas, responsivas y eficientes. En el contexto educativo, las aplicaciones web facilitan la automatización de procesos administrativos, la gestión de recursos institucionales y la mejora en la prestación de servicios académicos. Su implementación permite optimizar flujos de trabajo, reducir errores operativos, centralizar información y proporcionar acceso controlado a datos institucionales mediante mecanismos de autenticación y autorización apropiados.

6.3 HTML

HTML (HyperText Markup Language) es el lenguaje encargado de estructurar semánticamente el contenido de las aplicaciones web. Su correcta utilización permite organizar la información de manera lógica y accesible, facilitando la comprensión del contenido por parte de los usuarios y de los agentes de software. Diehl et al. (2022) señalan que una adecuada organización semántica del contenido contribuye significativamente a mejorar la experiencia de usuario y la interacción humano–computador.

6.4 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es el lenguaje responsable de definir la presentación visual de las aplicaciones web, permitiendo separar el diseño gráfico de la estructura del contenido. Esta separación favorece la consistencia visual, la adaptabilidad del diseño y la compatibilidad con distintos dispositivos y resoluciones de pantalla. Según Diehl et al. (2022), los diseños visuales adaptativos influyen positivamente en la usabilidad del sistema y en la satisfacción del usuario durante la interacción con aplicaciones web.

6.5 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación del lado del cliente que permite incorporar interactividad dinámica en las aplicaciones web, facilitando respuestas inmediatas del sistema ante

las acciones del usuario. Este lenguaje posibilita la validación de datos, la manipulación del contenido y la mejora de la experiencia de usuario sin necesidad de recargar la página. Flanagan (2020) afirma que JavaScript resulta esencial para el desarrollo de aplicaciones web modernas, al permitir la creación de interfaces más fluidas, eficientes y centradas en el usuario.

6.6 PHP

PHP es un lenguaje de programación del lado del servidor ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Permite procesar solicitudes, gestionar sesiones de usuario, interactuar con bases de datos y controlar la lógica del sistema, lo que lo hace especialmente adecuado para sistemas administrativos que requieren autenticación, validaciones y manejo de roles de usuario. Según Nixon (2019), PHP proporciona un entorno flexible y eficiente para la construcción de aplicaciones web seguras y escalables, facilitando la implementación de funcionalidades críticas en sistemas de información.

6.7 Seguridad Informática y Protección de Datos

La seguridad informática se define como el conjunto de medidas técnicas y organizativas destinadas a proteger los sistemas de información frente a amenazas internas y externas. García (2024) sostiene que la protección de los datos digitales se fundamenta en la tríada de confidencialidad, integridad y disponibilidad, principios que guían el diseño de controles de seguridad en aplicaciones web. Estos principios garantizan que la información sea accesible solo por usuarios autorizados, permanezca íntegra y esté disponible cuando sea requerida.

En el ámbito normativo, Gómez Fernández y Fernández Rivero (2018) destacan que la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información basado en la norma ISO/IEC 27001 permite estructurar políticas, procedimientos y controles orientados a la protección de la información. De igual manera, Samaniego Mena y Ponce Ordóñez (2021) afirman que el uso de técnicas criptográficas, controles de acceso y auditorías periódicas constituye un componente esencial para mitigar vulnerabilidades y proteger los datos en entornos web.

información y una asignación equitativa de los recursos (Goh et al., 2024). Asimismo, estos sistemas requieren mecanismos de control de concurrencia y gestión transaccional para asegurar la integridad de los datos en entornos multiusuario (Chen et al., 2021).

6.10 Base de datos relacional (MYSQL)

Las bases de datos relacional permiten el almacenamiento estructurado y consistente de la información en los sistemas de información modernos. Este modelo organiza los datos en tablas relacionadas mediante claves primarias y foráneas, lo que reduce la redundancia, mejora la integridad referencial y facilita el acceso eficiente a la información. La normalización constituye un principio fundamental del modelo relacional, ya que garantiza la coherencia lógica y minimiza anomalías en las operaciones de inserción, actualización y eliminación (Elmasri & Navathe, 2021).

En este contexto, MySQL se define como un sistema de gestión de bases de datos relacional ampliamente utilizado en aplicaciones web por su compatibilidad con el lenguaje SQL, su soporte transaccional y su capacidad para manejar múltiples accesos concurrentes. MySQL implementa las propiedades ACID, indispensables para asegurar la fiabilidad, consistencia y durabilidad de los datos en entornos multiusuario (Date, 2020; Elmasri & Navathe, 2021).

6.11 Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

La arquitectura Modelo–Vista–Controlador (MVC) es un patrón de diseño que organiza una aplicación de software en tres componentes fundamentales: modelo, vista y controlador, con el propósito de separar la gestión de los datos, la lógica de negocio y la presentación de la información. Desde esta perspectiva, se entiende que esta separación de responsabilidades facilita la comprensión y el mantenimiento del sistema, al establecer una estructura clara que delimita las funciones de cada componente. Asimismo, Pressman y Maxim (2023) señalan que la adopción del enfoque MVC promueve el modularidad y la independencia funcional, permitiendo realizar cambios en la interfaz o en la lógica interna sin afectar la estabilidad general de la aplicación.

En relación con el modelo, se sostiene que este administra los datos y las reglas de negocio, garantizando la consistencia de la información. Por su parte, la vista se entiende como el componente responsable de la representación visual y de la interacción con el usuario. En cuanto

al controlador, se considera que actúa como mediador entre ambos al procesar las solicitudes del usuario y coordinar las acciones que impactan en el estado del sistema (Sommerville, 2020).

Desde una perspectiva arquitectónica, Bass et al. (2022) afirman que el uso del modelo MVC fortalece atributos de calidad como la mantenibilidad, la escalabilidad y la seguridad del software, al facilitar una evaluación más clara de las interacciones entre los componentes. De este modo, se comprende que esta arquitectura integra principios de ingeniería de software que favorecen un desarrollo estructurado y orientado a la calidad (Pressman & Maxim, 2023; Bass et al., 2022).

6.12 Marco Legal

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en diversas normativas nacionales que promueven la digitalización, la gestión institucional eficiente y la protección de datos personales en la República del Ecuador.

6.12.1 Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

Establece la obligación de que las instituciones de educación superior generen y apliquen proyectos tecnológicos que contribuyan al desarrollo científico, cultural y social del país.

6.12.2 Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021)

Regula el tratamiento seguro de datos personales y exige que las plataformas digitales institucionales implementen mecanismos de autenticación, cifrado y roles diferenciados para garantizar la confidencialidad e integridad de la información.

6.12.3 Ley Orgánica de Transformación Digital y Audiovisual (2023)

Impulsa el desarrollo de servicios digitales, la transformación de la administración pública y el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos institucionales. Asimismo, políticas institucionales en el ámbito de la educación superior y la gestión tecnológica respaldan la necesidad de sistemas web de gestión de reservas, acorde con los principios de eficiencia, accesibilidad y transparencia.

7. METODOLOGÍA

7.1 Tipo de investigación / estudio

El presente Trabajo de Integración Curricular corresponde a una investigación aplicada, debido a que se busca resolver un problema práctico mediante el desarrollo de una aplicación web para la reserva de espacios físicos.

Asimismo, se considera una investigación de tipo tecnológico, ya que implica el diseño, desarrollo, implementación y validación de un sistema informático que contribuye al mejoramiento de los procesos administrativos, empleando herramientas y metodologías propias del desarrollo de software.

7.1.1 Enfoque de investigación

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto. La dimensión cualitativa se basó en entrevistas informales, observaciones directas y análisis del proceso manual utilizado para gestionar reservas. La parte cuantitativa permitió evaluar el funcionamiento del sistema mediante pruebas, análisis de datos y validación de los requerimientos establecidos. La combinación de ambos enfoques facilitó una comprensión integral del problema y aseguró que el sistema desarrollado respondiera adecuadamente a las necesidades institucionales.

7.1.2 Materiales

Para el desarrollo del sistema se utilizaron los siguientes recursos tecnológicos:

Hardware:

- **Laptop**, utilizada para el desarrollo, pruebas y ejecución del sistema.
- **Procesador:** Intel Core i7.
- **Memoria RAM:** 16 GB.
- **Tarjeta gráfica:** NVIDIA RTX 4050.

Software:

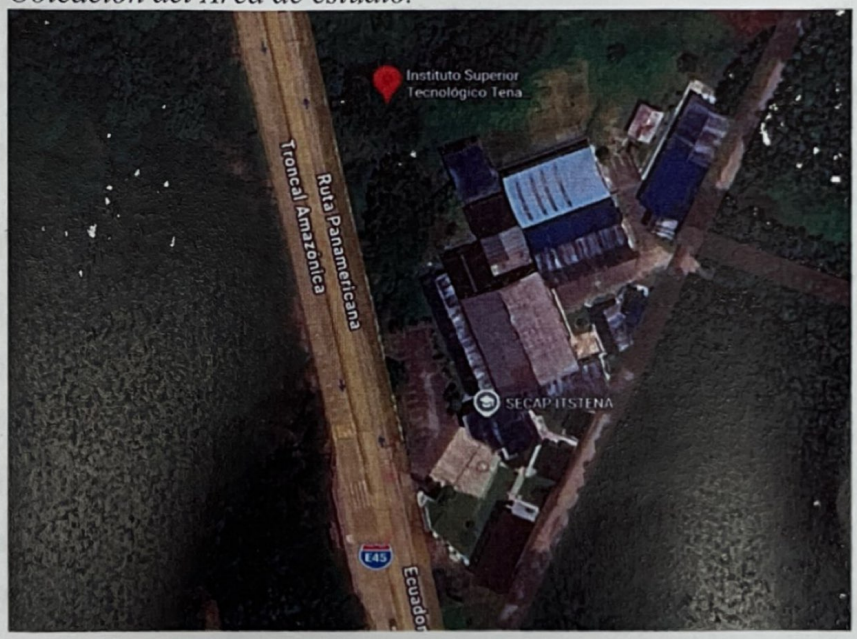
- **Visual Studio Code versión 1.106.2:** Para el entorno de desarrollo
- **Servidor local (Xampp) versión 8.2.12-0:** Para pruebas de la aplicación web.
- **MYSQL Workbench:** Para el modelado y gestión de la base de datos.
- **Google Chrome:** Como navegador de pruebas.
- **Lenguajes de programación:** HTML5, CSS3, JavaScript, PHP.

7.2 Ubicación del Área de estudio.

El proyecto se desarrolló en el Instituto Superior Tecnológico Tena, ubicado en la vía Tena–Archidona, km 1 ½, provincia de Napo, Ecuador.

Ilustración 1

Ubicación del Área de estudio.



Fuente: Google maps

Las pruebas, validaciones y correcciones del sistema fueron realizadas en los laboratorios de computación, espacio que proporcionó las condiciones técnicas necesarias para el desarrollo del proyecto. El proceso se llevó a cabo bajo la tutoría académica del docente responsable, quien brindó acompañamiento metodológico y supervisión durante cada fase de desarrollo de la aplicación web.

7.3 Metodología por objetivo.

7.3.1 Objetivo 1: Análisis de requerimientos.

Para el levantamiento de información se aplicó una entrevista semiestructurada al Ing. Marco Patricio Guanipatín Ramírez, encargado de la gestión de los espacios institucionales, la cual tuvo una duración aproximada de 40 minutos. Esta entrevista permitió conocer de manera directa el procedimiento actual utilizado para la organización y reserva de los espacios físicos académicos.

De manera complementaria, se aplicó la técnica de observación directa no participante, mediante la cual se analizó el desarrollo real del proceso de solicitud, registro y confirmación de reservas, así como los tiempos de respuesta, los puntos críticos y los problemas operativos derivados del manejo manual de la información.

Situación actual

Durante el análisis del proceso de reservas, a partir de la información obtenida mediante la entrevista y la observación directa, se identificaron las siguientes características:

- El proceso de reserva de espacios se realiza de forma manual.
- Los registros se gestionan mediante cuadernos físicos y hojas de cálculo en Excel.
- Se presentan conflictos frecuentes por duplicidad de horarios.
- No se cuenta con un historial confiable de reservas.
- La falta de automatización impide un control preciso sobre el uso de los espacios académicos.
- Se dificulta la coordinación entre los usuarios y los responsables de la gestión de espacios.
- No existe una herramienta tecnológica que permita supervisar adecuadamente los espacios físicos.
- El proceso actual genera conflictos, errores operativos y demoras en los tiempos de respuesta.

Necesidades detectadas

Con base en la información levantada durante el proceso de entrevista y observación, se identificaron las siguientes necesidades:

- Centralizar la información de las reservas en una plataforma digital.
- Automatizar la verificación de la disponibilidad de los espacios físicos.
- Reducir los conflictos de horarios mediante validaciones automáticas.
- Fortalecer la seguridad, integridad y respaldo de la información.
- Facilitar la supervisión y el control administrativo del uso de los espacios.
- Contar con herramientas de consulta y generación de reportes que apoyen la toma de decisiones administrativas.

A partir del análisis realizado, se determinó la necesidad de desarrollar una solución informática orientada a la automatización del proceso de reservas, el control de la información y el fortalecimiento de la gestión administrativa institucional.

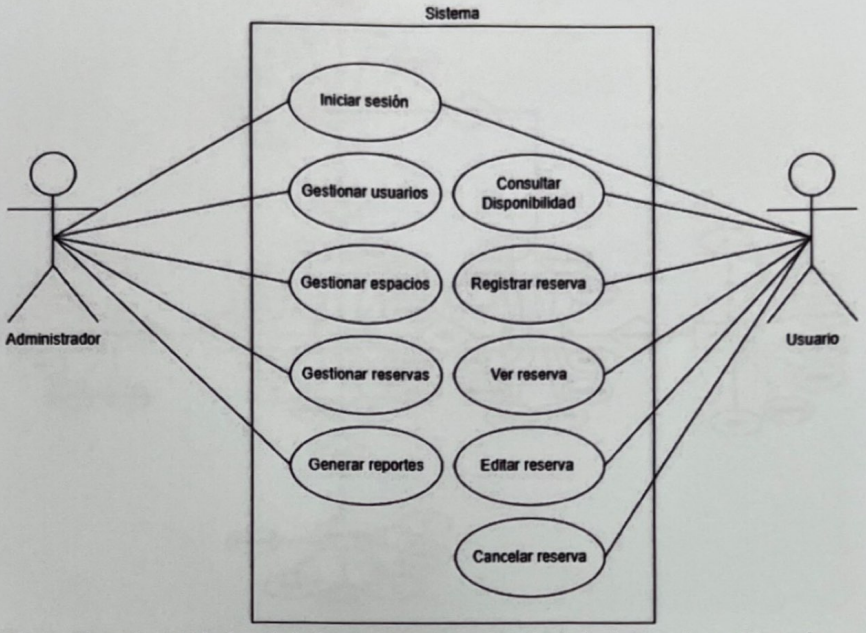
7.3.2 Objetivo 2: Diseño de la arquitectura y la interfaz del sistema

Con base en los requerimientos identificados durante el análisis, se diseñó la estructura general de la aplicación web y se definieron los módulos necesarios para la gestión de usuarios, espacios físicos y reservas. A partir de este análisis se elaboraron los diagramas de casos de uso, que permitieron identificar las interacciones entre los roles de administrador y usuario y las funcionalidades del sistema.

Asimismo, se diseñaron prototipos de baja fidelidad utilizando la herramienta Figma, con el fin de definir la estructura visual de la aplicación y la navegación entre las diferentes pantallas, especialmente del panel administrativo. Finalmente, se elaboró el modelo entidad–relación de la base de datos, estableciendo las entidades, atributos y relaciones necesarias para garantizar la coherencia, integridad y seguridad de la información.

Ilustración 2

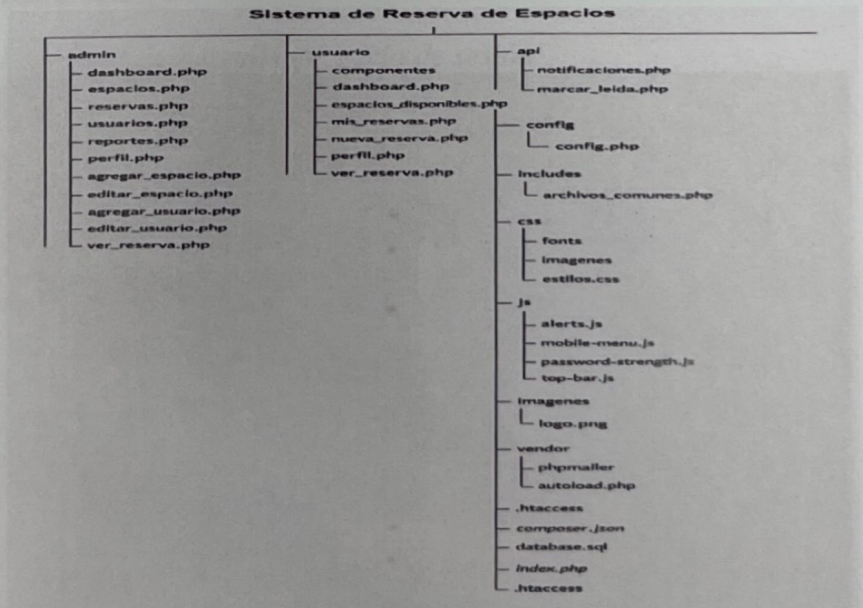
Diagrama de casos de uso del sistema



Nota. Funcionalidades del sistema según roles de Administrador y Usuario.

Ilustración 3

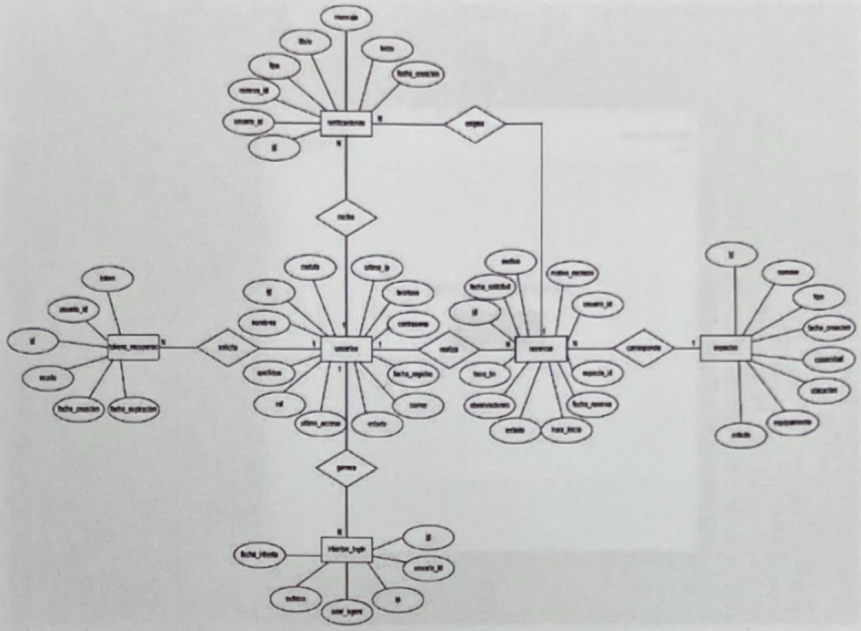
Árbol del proyecto



Elaborado por: Jofre Jimenez

Ilustración 4

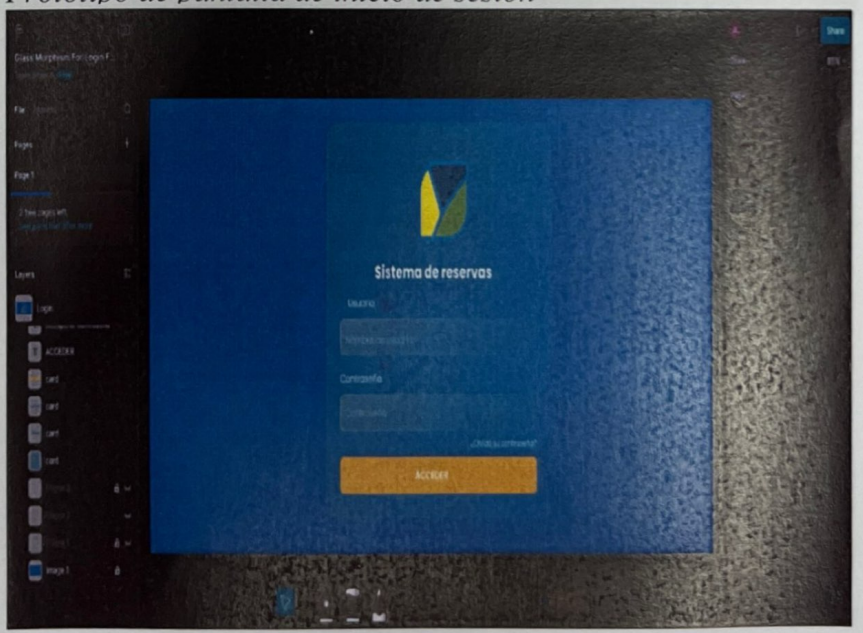
Modelo entidad-relación de la base de datos



Nota. Diagrama que representa la estructura de tablas, atributos y relaciones de la base de datos.

Ilustración 5

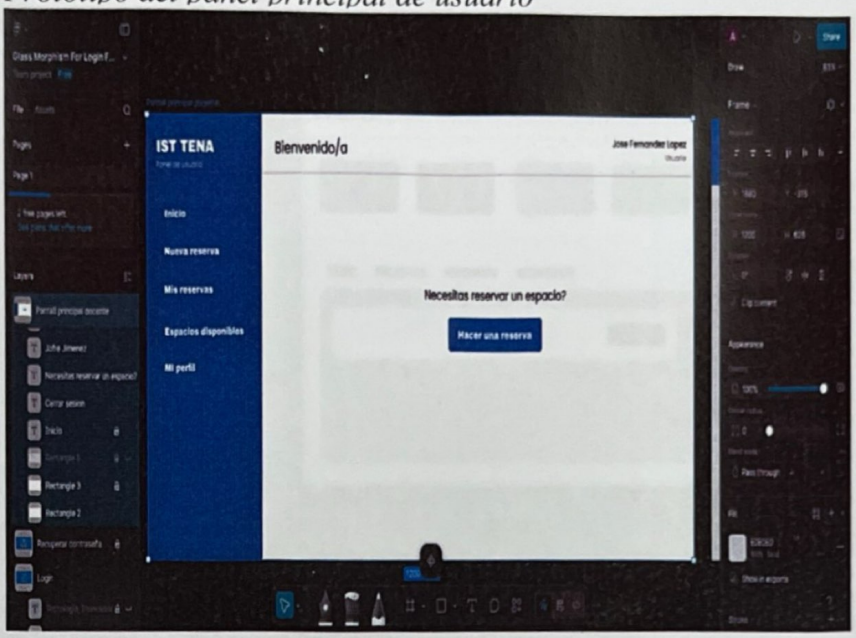
Prototipo de pantalla de inicio de sesión



Nota. Formulario para el acceso seguro de los usuarios al sistema.

Ilustración 6

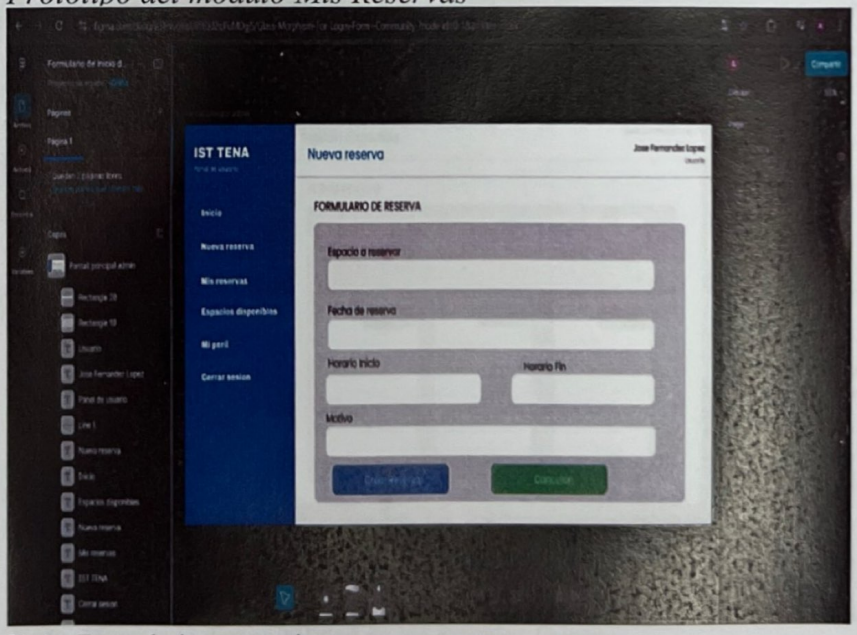
Prototipo del panel principal de usuario



Nota. Formulario para registrar una nueva reserva.

Ilustración 7

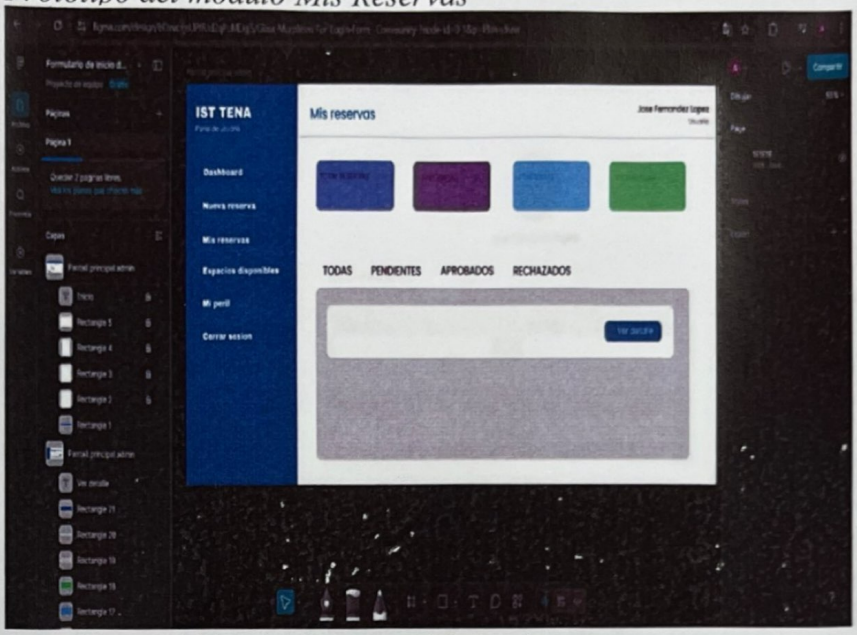
Prototipo del módulo Mis Reservas



Nota. Formulario para registrar una nueva reserva

Ilustración 8

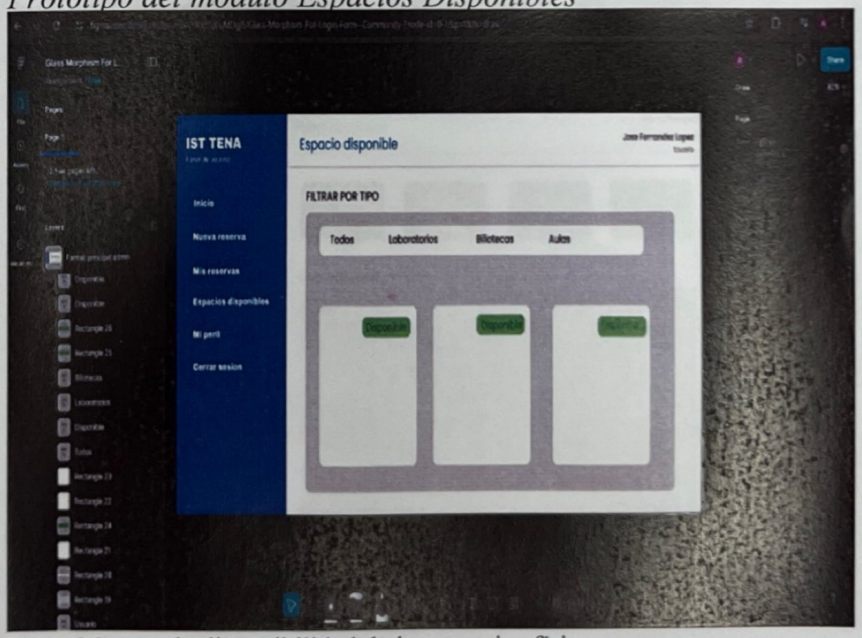
Prototipo del módulo Mis Reservas



Nota. Muestra el historial de reservas del usuario.

Ilustración 9

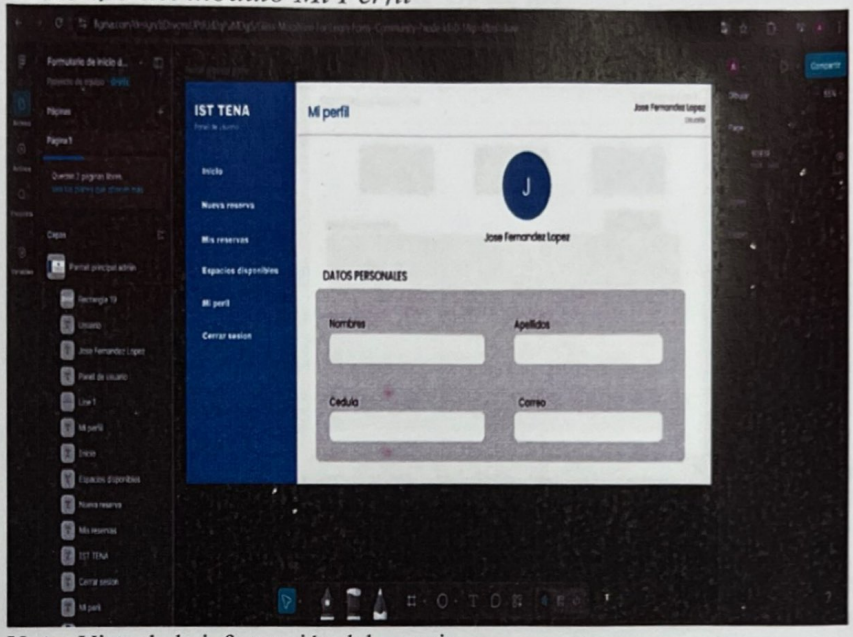
Prototipo del módulo Espacios Disponibles



Nota. Muestra la disponibilidad de los espacios físicos.

Ilustración 10

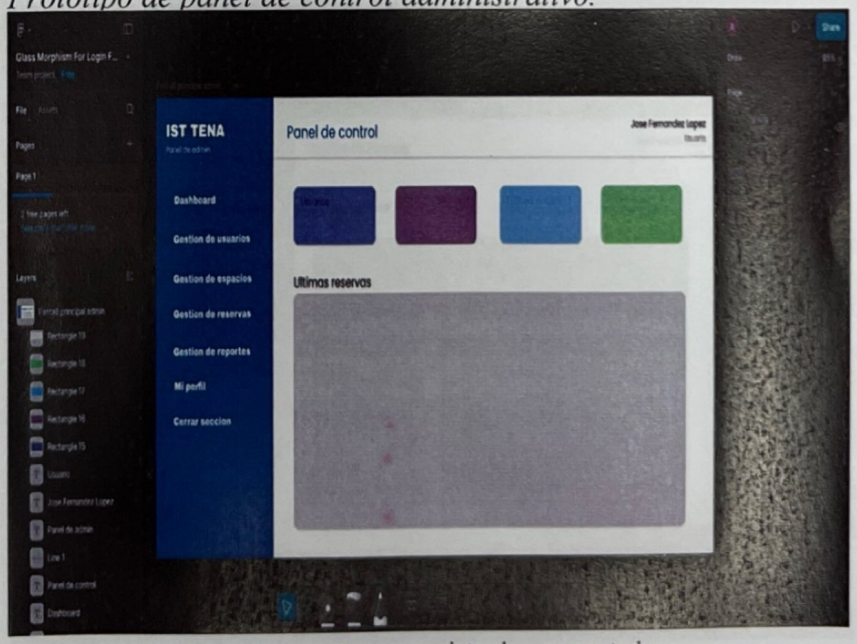
Prototipo del módulo Mi Perfil



Nota. Vista de la información del usuario.

Ilustración 11

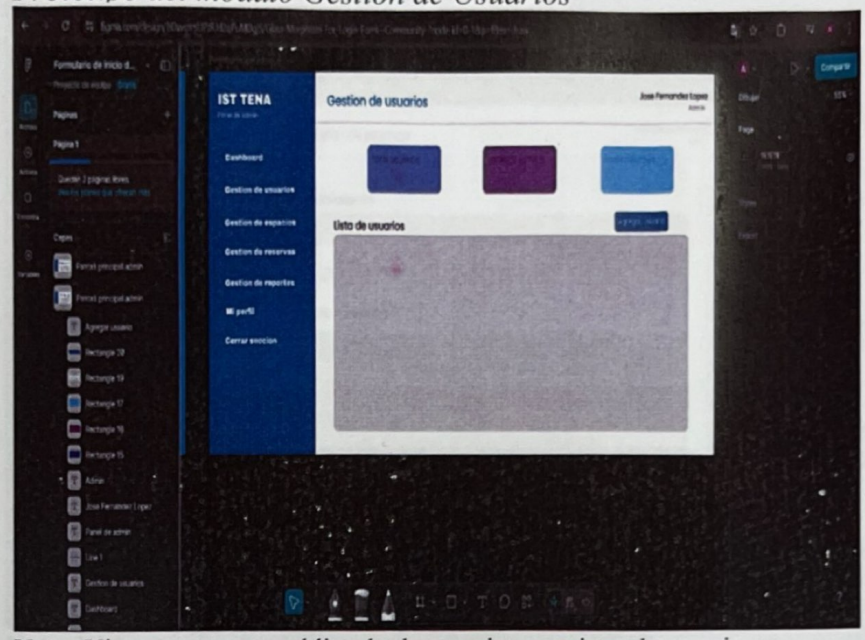
Prototipo de panel de control administrativo.



Nota. Vista que muestra las reservas registradas y su estado.

Ilustración 12

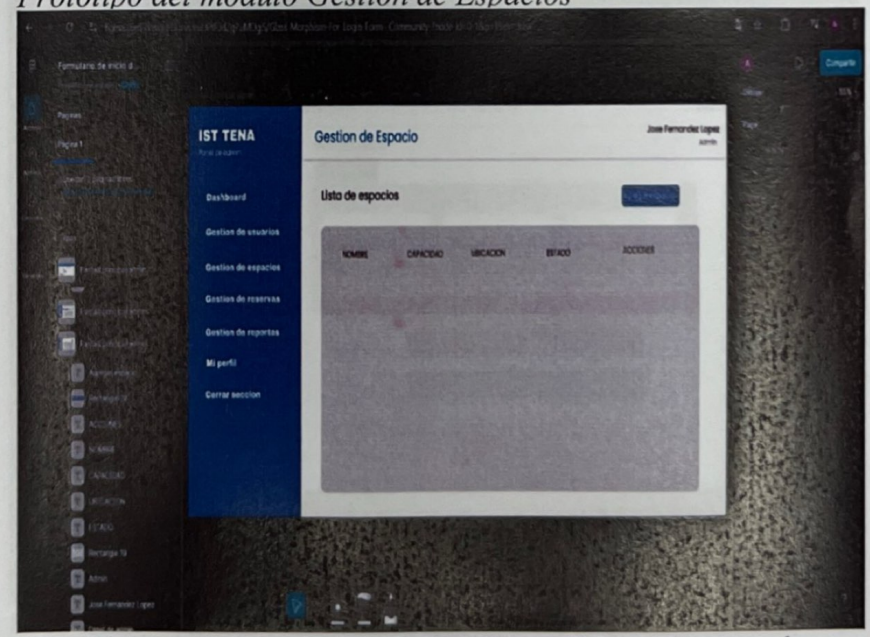
Prototipo del módulo Gestión de Usuarios



Nota. Vista que muestra el listado de usuarios y registro de usuarios

Ilustración 13

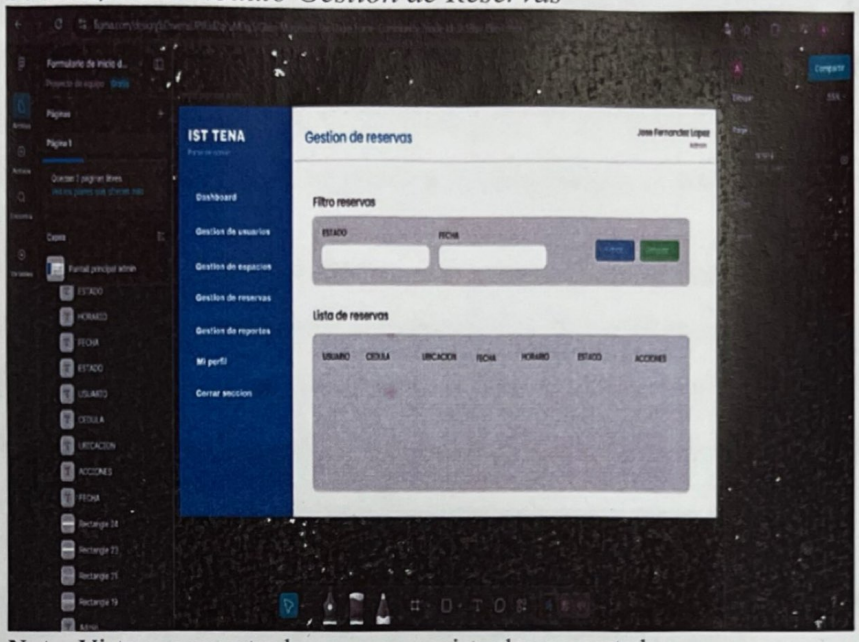
Prototipo del módulo Gestión de Espacios



Nota. Vista que muestra el listado de espacios con información general.

Ilustración 14

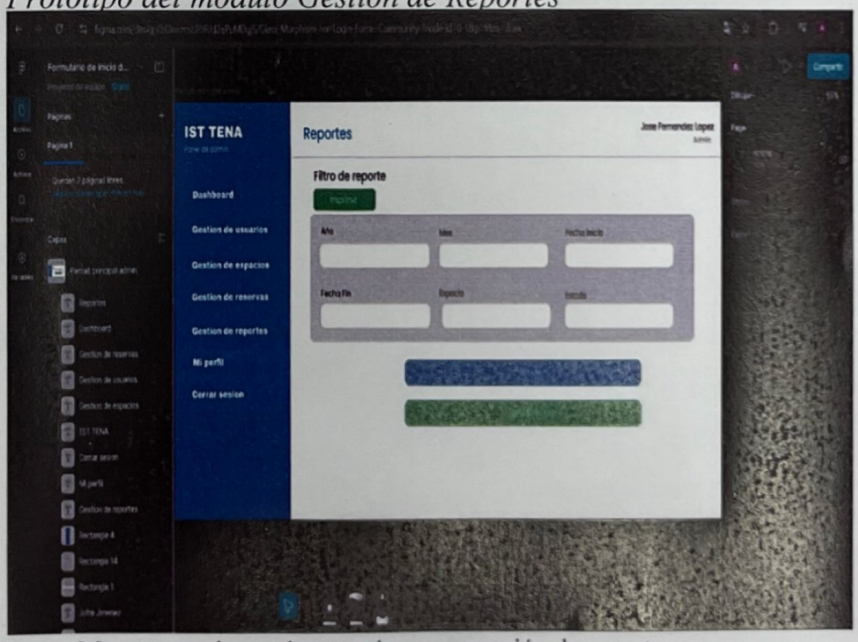
Prototipo del módulo Gestión de Reservas



Nota. Vista que muestra las reservas registradas y su estado.

Ilustración 15

Prototipo del módulo Gestión de Reportes



Nota. Muestra opciones de consulta y generación de reportes.

9.3.3 Objetivo 3: Desarrollo de una aplicación web bajo la metodología XP.

El desarrollo se inició con la implementación de la arquitectura del sistema y la configuración del entorno de trabajo, estableciendo la comunicación entre la interfaz web y la base de datos. Posteriormente, se procedió a la programación de los módulos del sistema, considerando la separación de funcionalidades entre el panel administrativo y el panel de usuario.

Durante esta etapa se desarrollaron los componentes necesarios para la gestión de usuarios, espacios físicos y reservas, incorporando reglas de negocio y validaciones que permitan controlar el uso adecuado de los espacios institucionales. Asimismo, se implementaron mecanismos de validación de datos y control de accesos según los roles definidos, con el fin de garantizar un funcionamiento correcto y seguro del sistema.

Finalmente, se integraron los distintos módulos desarrollados, asegurando la correcta comunicación entre la interfaz, la lógica del sistema y la base de datos, lo que permitió preparar la aplicación para su posterior evaluación mediante pruebas funcionales y su despliegue en el entorno institucional.

8. RESULTADOS

8.1 Resultados del análisis de la planificación.

El Análisis permitió identificar deficiencias en la gestión manual de las reservas de espacios del Instituto Superior Tecnológico Tena, evidenciando la necesidad de automatizar el proceso. A partir del análisis realizado, se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, los cuales representan el principal resultado de esta etapa.

Tabla 2

Requerimientos del sistema

ID	Tipo	Prioridad	Requerimiento
RF-01	Funcional	Alta	El sistema debe permitir el registro y autenticación de usuarios con roles diferenciados.
RF-02	Funcional	Alta	El sistema debe permitir la gestión de espacios físicos.
RF-03	Funcional	Alta	El sistema debe permitir consultar la disponibilidad de los espacios en tiempo real.
RF-04	Funcional	Alta	El sistema debe permitir el registro de reservas.
RF-05	Funcional	Alta	El sistema debe validar automáticamente los horarios para evitar conflictos.
RF-06	Funcional	Alta	El sistema debe permitir al administrador aprobar o rechazar reservas.
RF-07	Funcional	Media	El sistema debe permitir la generación de reportes detallados del uso de los espacios físicos, incluyendo fechas, horarios, estado de las reservas y usuarios responsables.
RF-08	Funcional	Alta	El sistema debe permitir la generación de reportes de reservas.
RNF-01	No funcional	Alta	El sistema debe garantizar la seguridad de la información.
RNF-02	No funcional	Media	El sistema debe ser accesible desde un navegador web.
RNF-03	No funcional	Media	El sistema debe contar con una interfaz intuitiva y fácil de usar.

ID	Tipo	Prioridad	Requerimiento
RNF-04	No funcional	Alta	El sistema debe ofrecer tiempos de respuesta adecuados.

Elaborado por: Jofre Jimenez

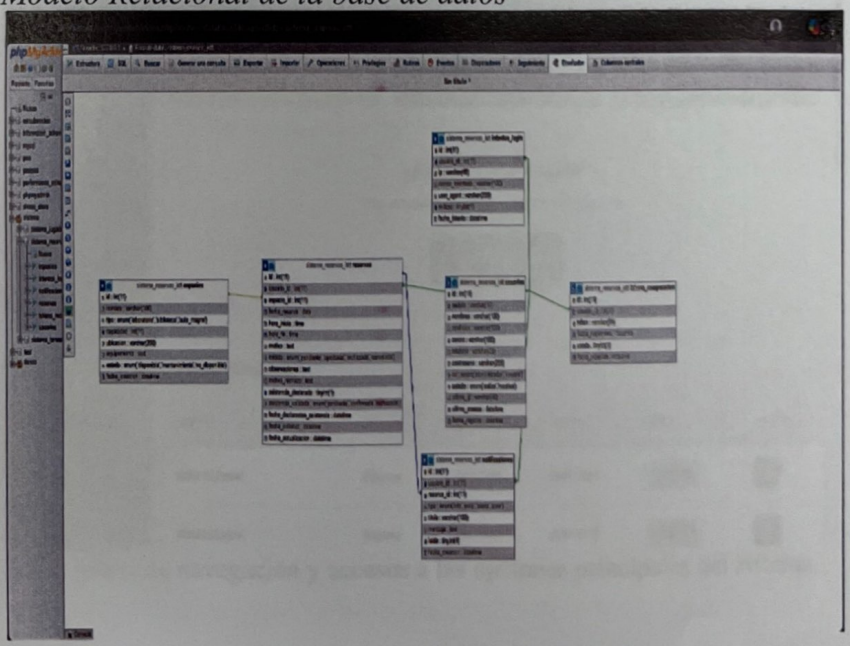
8.2 Resultados del Diseño

El proceso de diseño permitió definir la estructura técnica del sistema de reservas de acuerdo con los requerimientos funcionales y no funcionales identificados en la etapa de diagnóstico. Como resultado de esta fase, se estableció la organización lógica de los módulos del sistema, considerando la gestión de usuarios, espacios físicos y reservas institucionales.

Uno de los principales resultados del diseño fue la definición del modelo de base de datos, elaborado utilizando MySQL Workbench. En este modelo se estructuraron las tablas necesarias para el manejo de usuarios, espacios y reservas, así como sus relaciones y restricciones de integridad, lo que permitió garantizar la coherencia, consistencia y seguridad de la información almacenada.

Ilustración 16

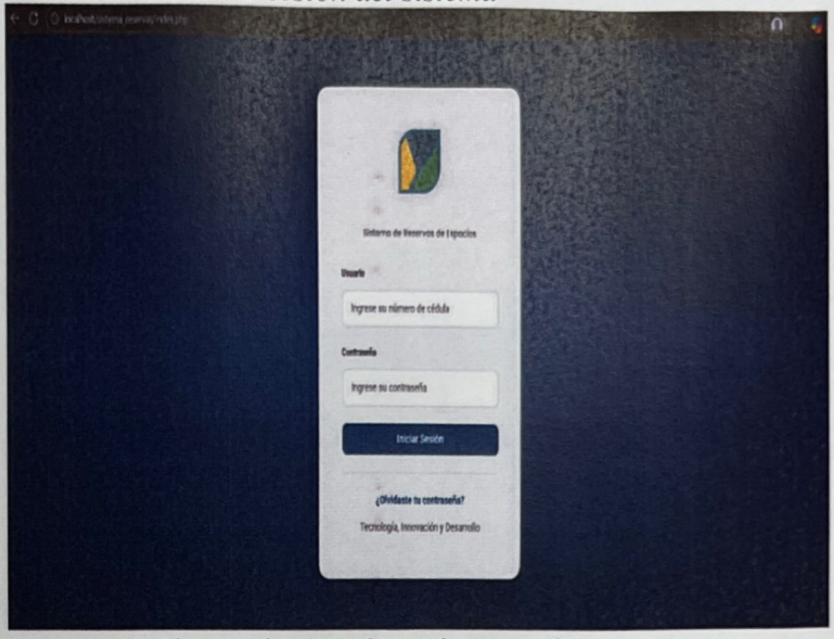
Modelo Relacional de la base de datos



Nota. Modelo relacional generado en MySQL Workbench.

Ilustración 17

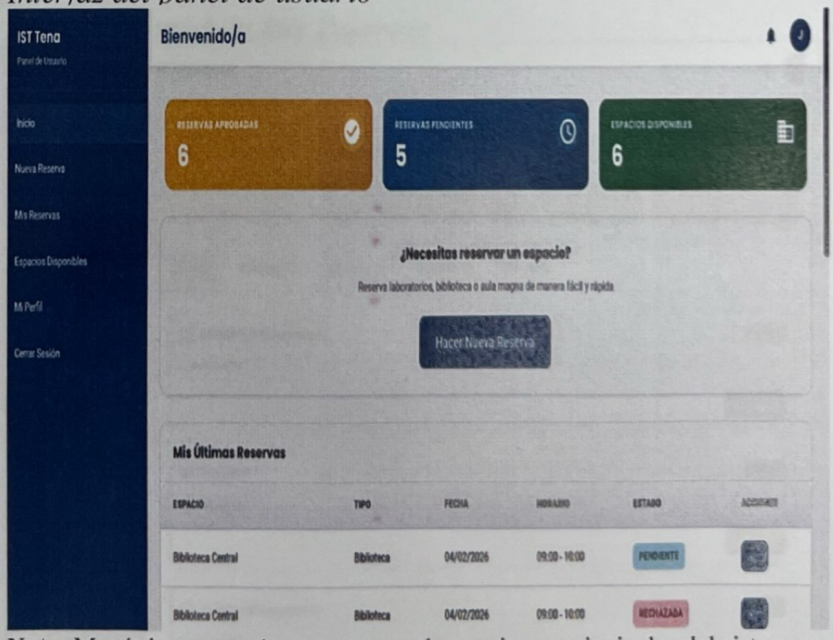
Interfaz de inicio de sesión del sistema



Nota. Campos de autenticación y botón de acceso al sistema.

Ilustración 18

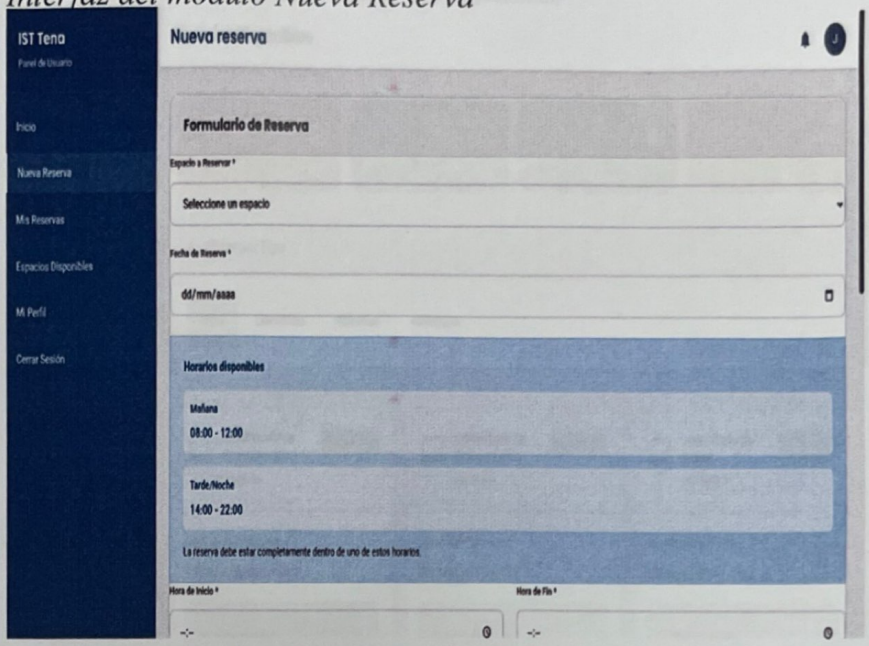
Interfaz del panel de usuario



Nota. Menú de navegación y accesos a las opciones principales del sistema.

Ilustración 19

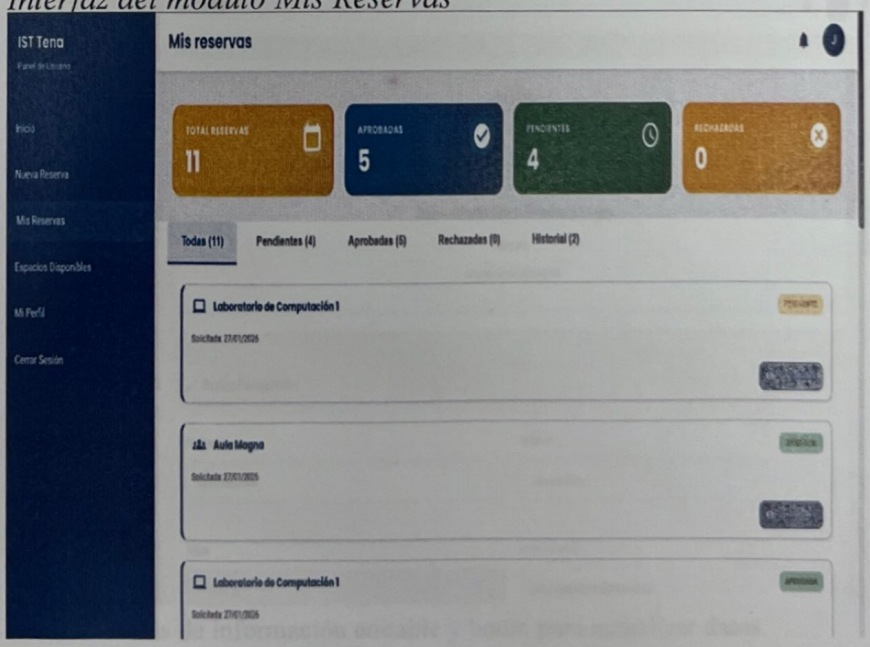
Interfaz del módulo Nueva Reserva



Nota. Campos de selección, controles de entrada y botones definidos en el diseño.

Ilustración 20

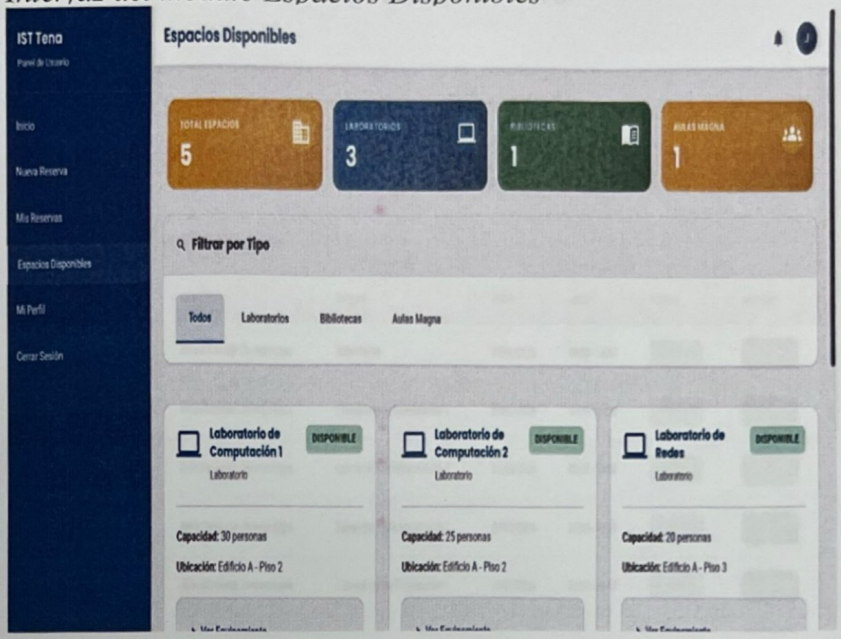
Interfaz del módulo Mis Reservas



Nota. Vista con estructura de listado y elementos de navegación.

Ilustración 21

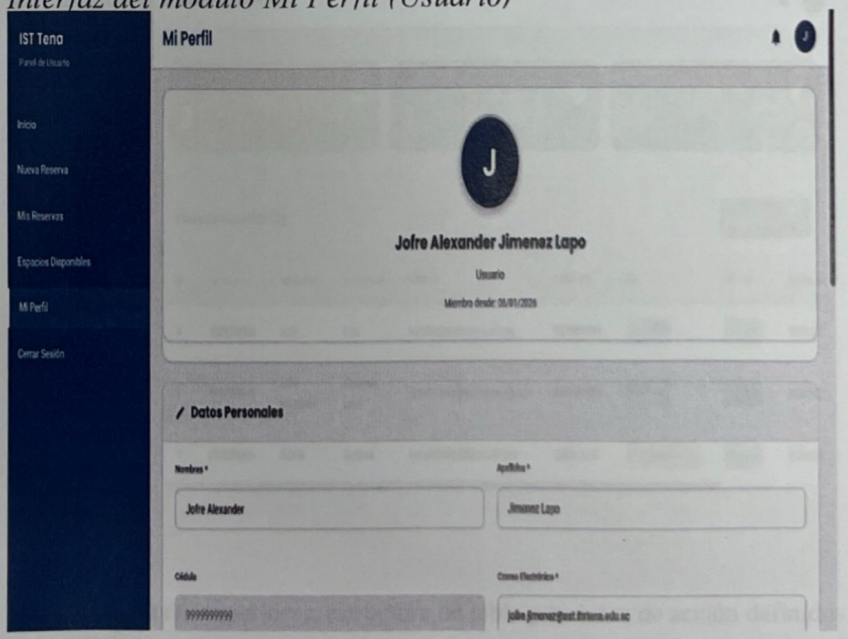
Interfaz del módulo Espacios Disponibles



Nota. Indicadores numéricos, filtro y estructura de presentación de espacios.

Ilustración 22

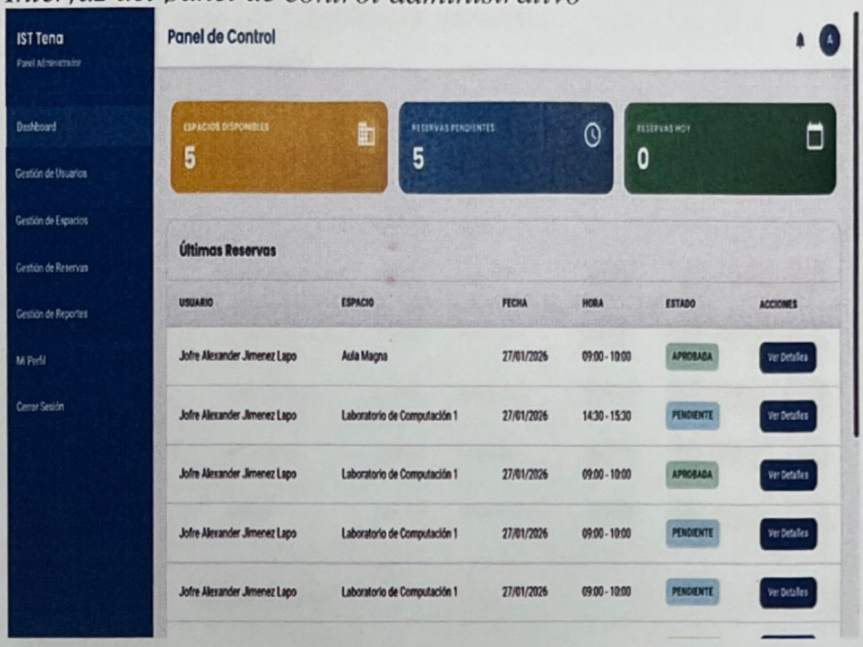
Interfaz del módulo Mi Perfil (Usuario)



Nota. Campos de información editable y botón para actualizar datos.

Ilustración 23

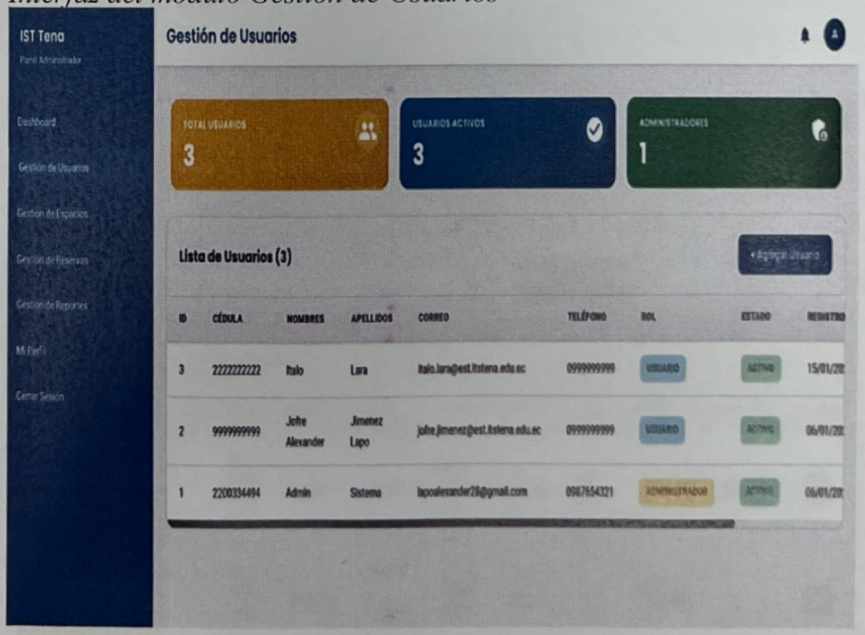
Interfaz del panel de control administrativo



Nota. Indicadores numéricos, menú lateral y tabla resumen de información.

Ilustración 24

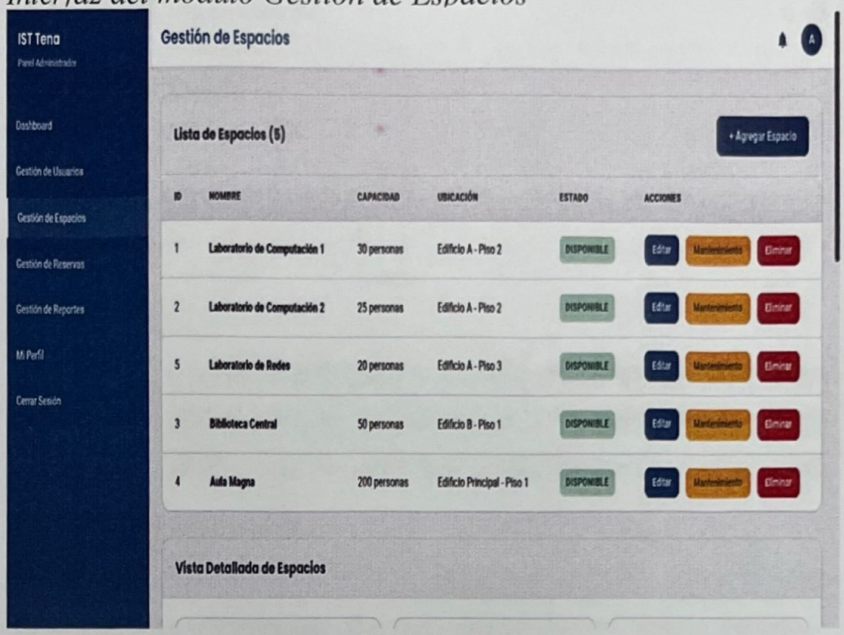
Interfaz del módulo Gestión de Usuarios



Nota. Indicadores superiores, estructura de tabla y botones de acción definidos en la interfaz.

Ilustración 25

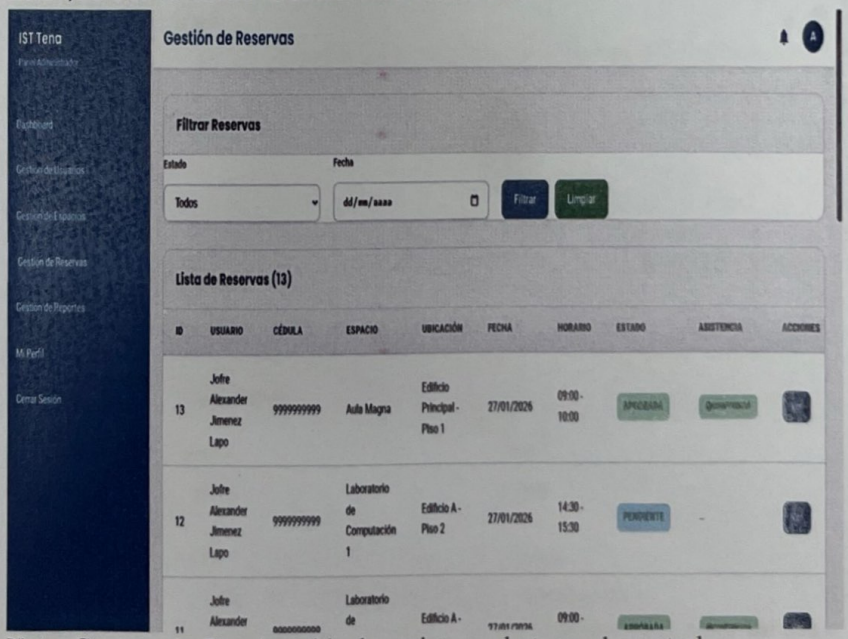
Interfaz del módulo Gestión de Espacios



Nota. Listado de espacios, etiquetas de estado y botones de acción.

Ilustración 26

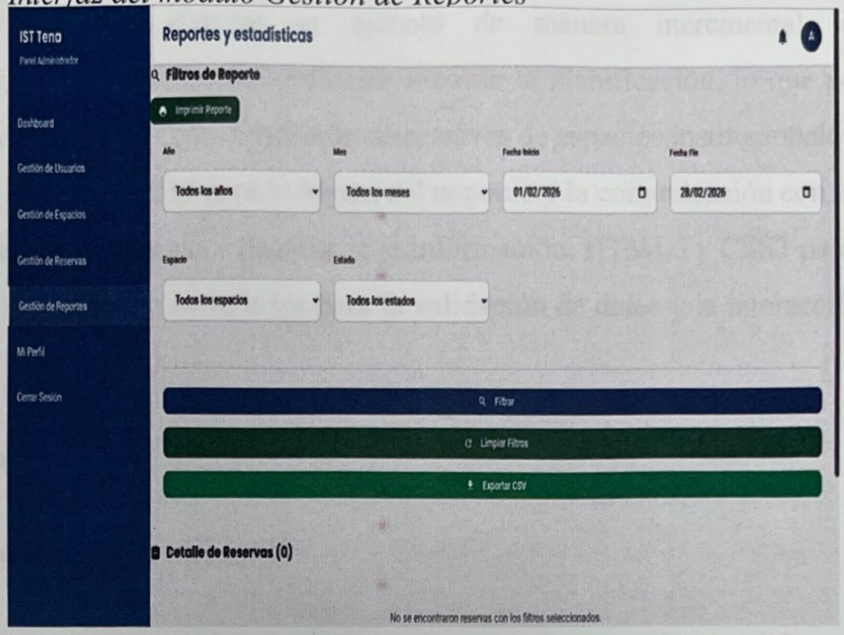
Interfaz del módulo Gestión de Reservas



Nota. Campos de filtrado, tabla de registros y botones de control.

Ilustración 27

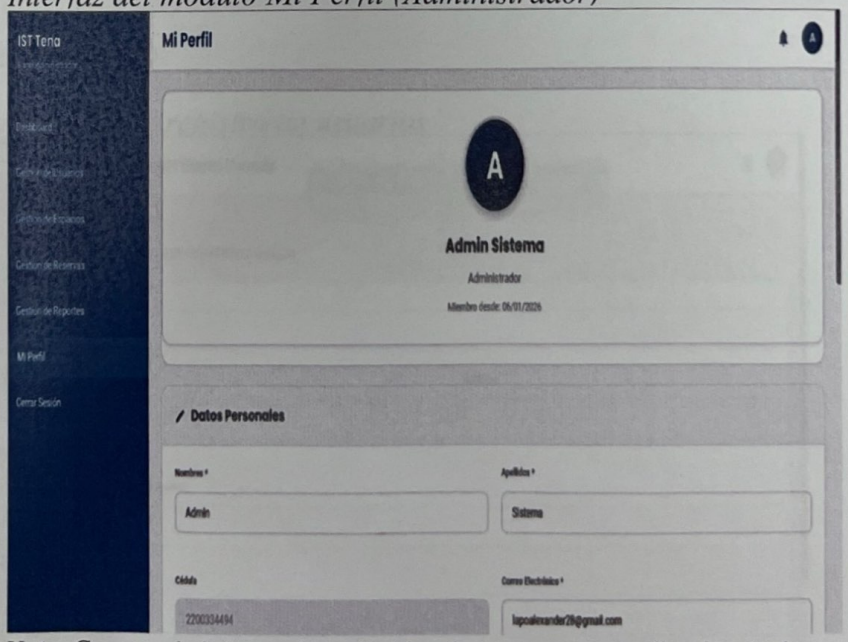
Interfaz del módulo Gestión de Reportes



Nota. Filtros de selección por año, mes, rango de fechas, espacio y estado, además de botón para impresión de reportes.

Ilustración 28

Interfaz del módulo Mi Perfil (Administrador)



Nota. Campos de información editable y botones para actualización de datos.

8.3 Resultados del Desarrollo del Sistema

El desarrollo del sistema se ejecutó de manera incremental, implementando progresivamente las funcionalidades definidas durante la planificación, lo que permitió obtener una aplicación web funcional para la gestión de reservas de espacios institucionales. La aplicación fue desarrollada utilizando PHP para la lógica del negocio y la comunicación con la base de datos, MySQL para el almacenamiento y gestión de la información, HTML5 y CSS3 para la estructura y presentación de la interfaz, y JavaScript para la validación de datos y la interacción dinámica del usuario.

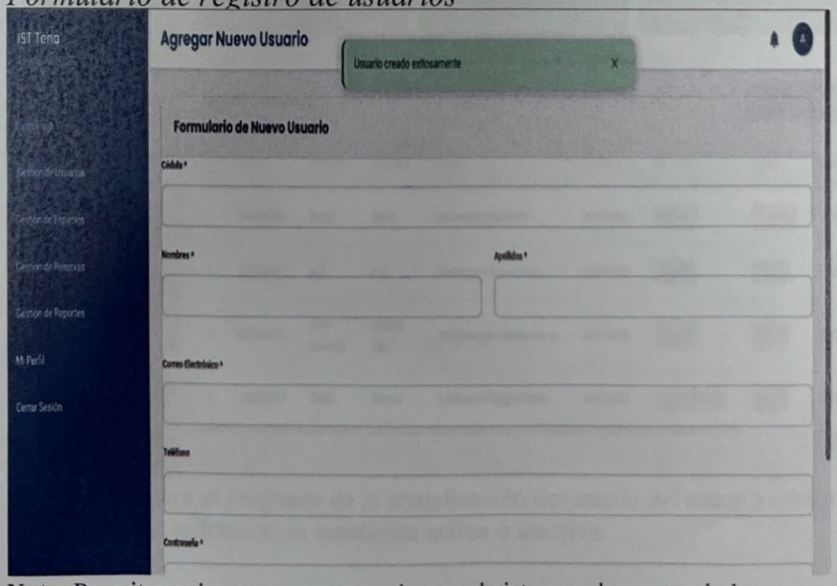
Módulo del administrador

Gestión de usuarios:

Este módulo permite al administrador registrar nuevos usuarios, modificar su información, asignar roles y controlar su estado dentro del sistema. Al registrar un usuario, el sistema valida los datos y los almacena en la base de datos; al editar la información, los cambios se actualizan automáticamente; y al activar o desactivar un usuario, el sistema modifica su estado, permitiendo o restringiendo el acceso a las funcionalidades según corresponda.

Ilustración 29

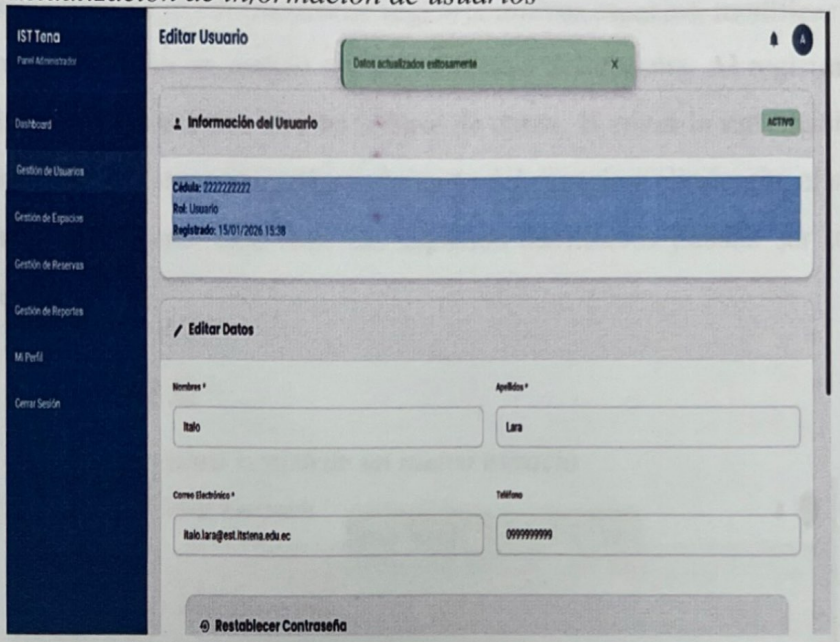
Formulario de registro de usuarios



Nota. Permite registrar nuevos usuarios en el sistema, almacenando la información personal.

Ilustración 30

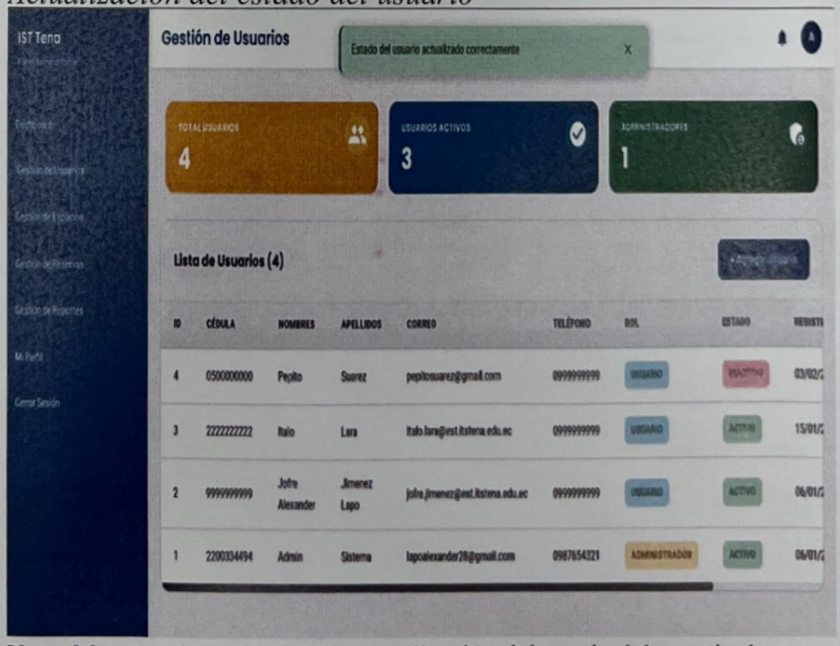
Actualización de información de usuarios



Nota. Permite modificar los datos de un usuario registrado, actualizando la información de manera inmediata en el sistema.

Ilustración 31

Actualización del estado del usuario



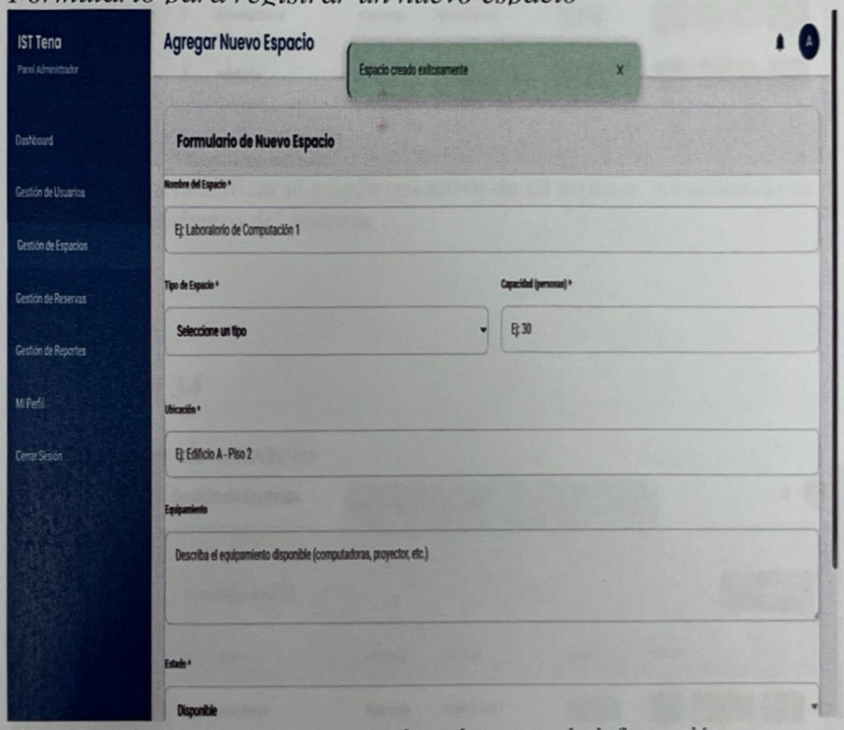
Nota. Muestra el resultado de la actualización del estado del usuario dentro del sistema, reflejando su condición activa o inactiva.

Gestión de Espacios:

Este módulo permite al administrador registrar nuevos espacios, modificar su información, eliminar registros y controlar su estado operativo dentro del sistema. Al registrar un espacio, el sistema valida los datos y los almacena en la base de datos; al editar la información, los cambios se actualizan automáticamente; y al cambiar el estado del espacio o eliminarlo, el sistema actualiza la disponibilidad, garantizando que solo los espacios habilitados puedan ser utilizados en los procesos de reserva.

Ilustración 32

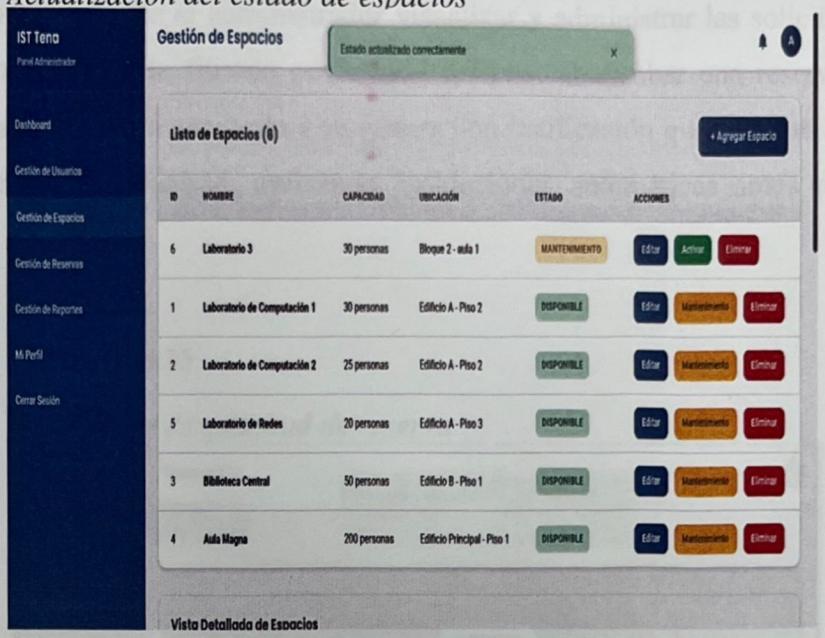
Formulario para registrar un nuevo espacio



Nota. Permite registrar nuevos espacios, almacenando información como nombre, tipo, capacidad, ubicación y estado operativo.

Ilustración 33

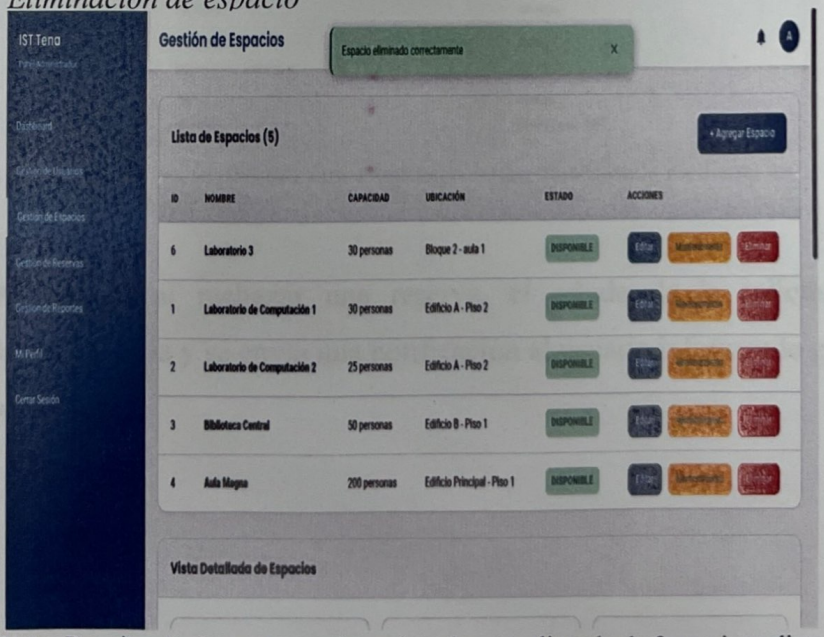
Actualización del estado de espacios



Nota. Permite modificar el estado operativo de un espacio, actualizando su disponibilidad dentro del sistema.

Ilustración 34

Eliminación de espacio



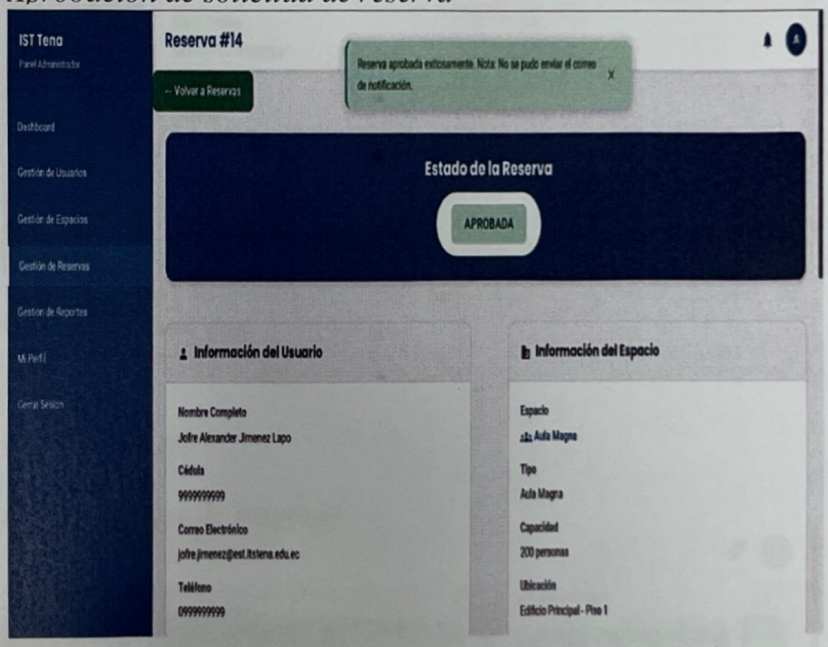
Nota. Permite eliminar un espacio registrado, actualizando de forma inmediata la información almacenada en el sistema.

Gestión de Reservas:

Este módulo permite al administrador visualizar y administrar las solicitudes de reserva registradas, con opciones de filtrado por estado y fecha; al aprobar una reserva, su estado se actualiza automáticamente a aprobada y se genera una notificación que informa al usuario sobre la confirmación de su solicitud, aplicando validaciones automáticas antes de confirmar la operación.

Ilustración 35

Aprobación de solicitud de reserva

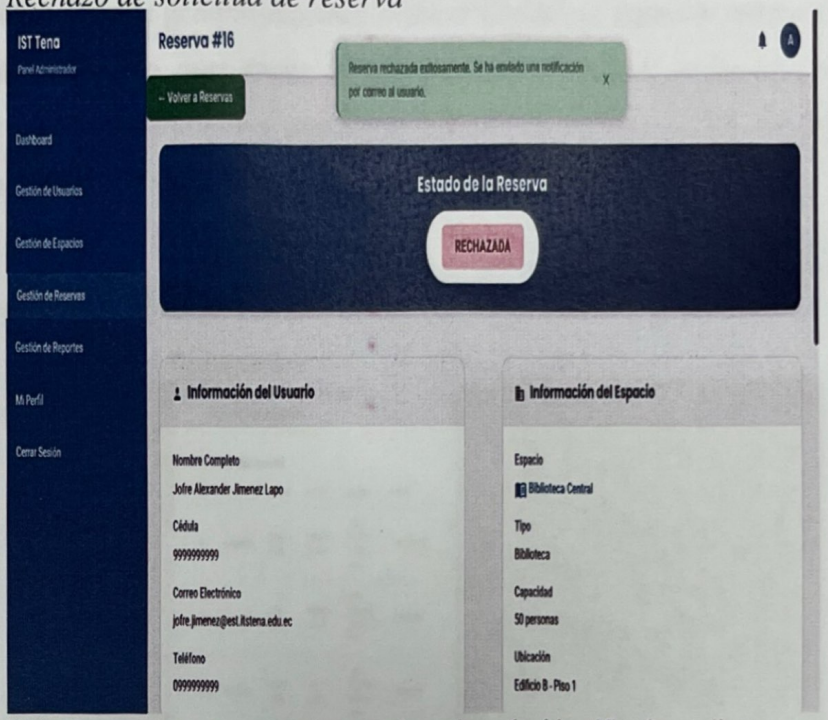


Nota. La reserva se muestra con estado aprobada, identificado mediante un indicador en color verde

De igual manera, al rechazar una reserva, el estado de la solicitud se actualiza automáticamente a rechazada y se envía una notificación al usuario informando que la reserva no ha sido aceptada.

Ilustración 36

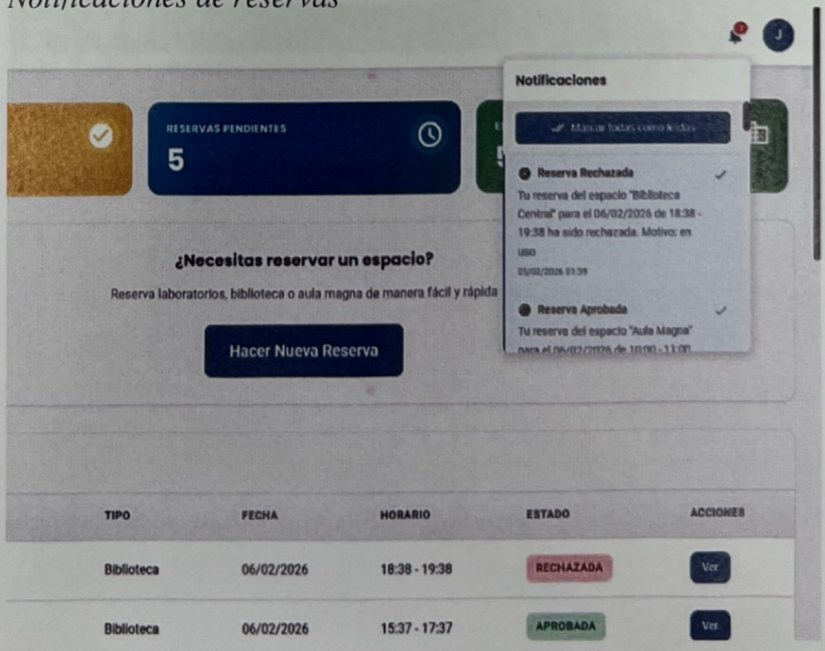
Rechazo de solicitud de reserva



Nota. La reserva se muestra con estado rechazada, identificado mediante un indicador en color rojo.

Ilustración 37

Notificaciones de reservas



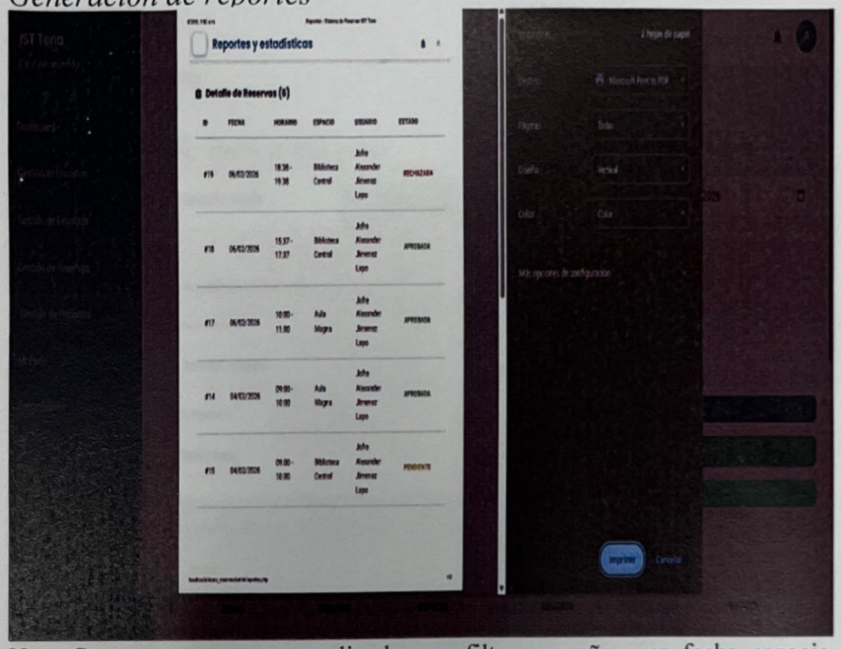
Nota. El sistema notifica al usuario sobre el resultado de sus solicitudes de reserva; el estado aprobada, rechazada, cancelada.

Gestión de reportes:

Este módulo permite generar reportes sobre el uso de los espacios institucionales mediante filtros configurables por año, mes, rango de fechas, espacio y estado de las reservas. Los reportes se presentan en tablas estructuradas y pueden exportarse en formatos CSV, facilitando el análisis y control administrativo.

Ilustración 38

Generación de reportes



Nota Generar reportes personalizados con filtros por año, mes, fecha, espacio y estado, con opciones de impresión y exportación.

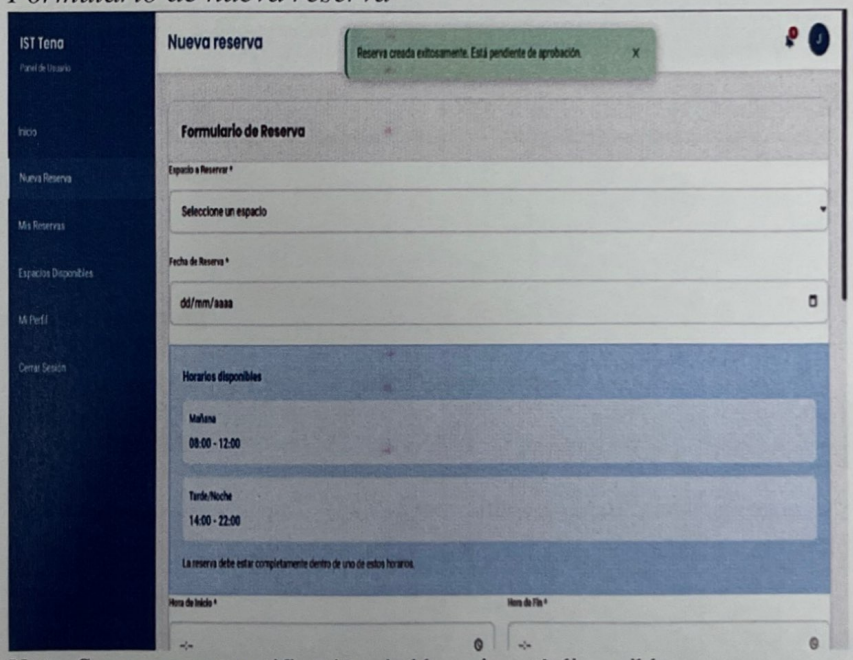
Módulo del usuario

Nueva reserva:

Este módulo permite al usuario registrar solicitudes de reserva seleccionando el espacio, la fecha y el horario. La solicitud se almacena con estado pendiente, aplicando validaciones automáticas de disponibilidad en tiempo real; cuando el horario seleccionado se encuentra disponible, el sistema registra la solicitud y notifica que la reserva ha sido creada correctamente y queda a la espera de aprobación administrativa.

Ilustración 39

Formulario de nueva reserva

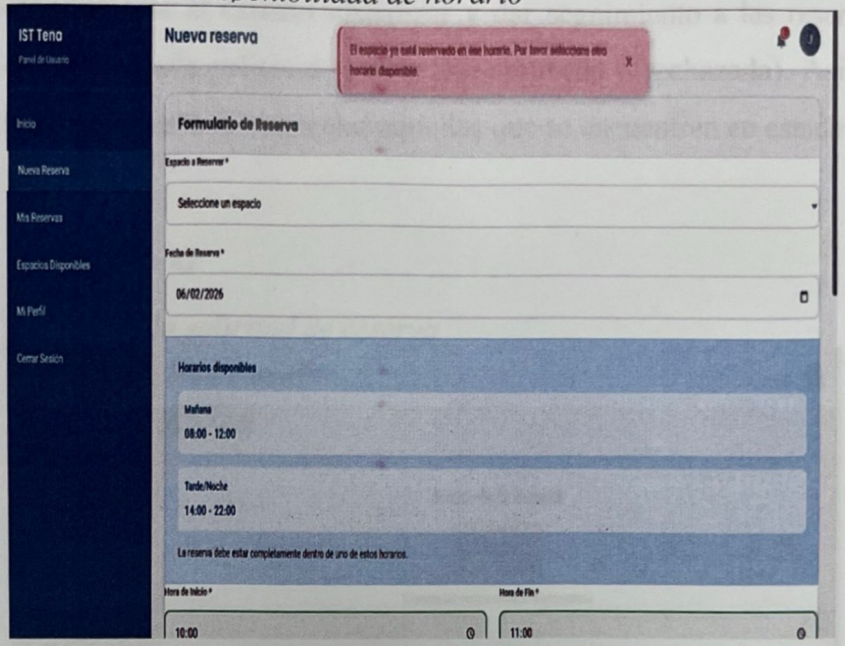


Nota. Se genera una notificación si el horario está disponible.

En caso de que el horario seleccionado esté ocupado, el sistema bloquea el registro de la solicitud y muestra un mensaje informando que el espacio ya se encuentra reservado en ese horario, solicitando al usuario seleccionar un horario disponible, con el fin de evitar conflictos en la asignación de los espacios institucionales.

Ilustración 40

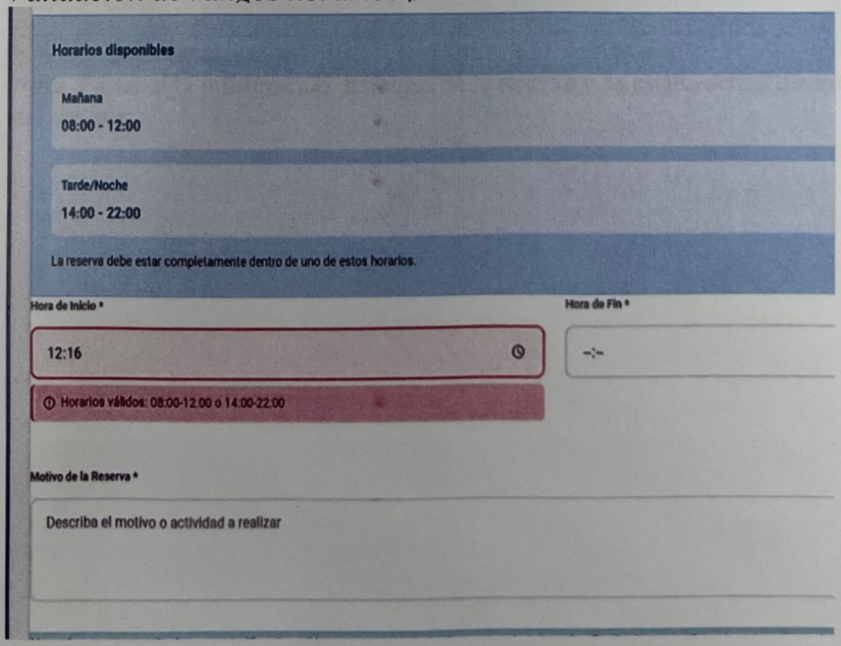
Validación de disponibilidad de horario



Nota. Valida la disponibilidad del horario y bloquea el registro cuando este se encuentra ocupado.

Ilustración 41

Validación de rangos horarios permitidos



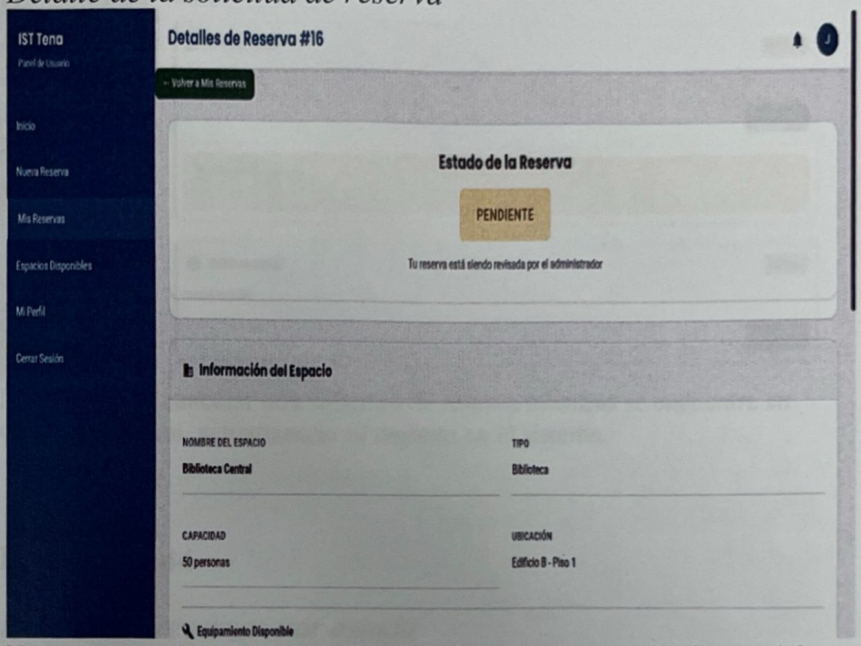
Nota. Valida que la hora de inicio y fin se encuentren dentro de los rangos horarios establecidos para la reserva.

Mis reservas:

Este módulo permite al usuario visualizar y dar seguimiento a las reservas registradas, consultando el estado de cada solicitud (pendiente, aprobada o rechazada). Asimismo, permite acceder al detalle de cada reserva y cancelar aquellas que se encuentren en estado pendiente.

Ilustración 42

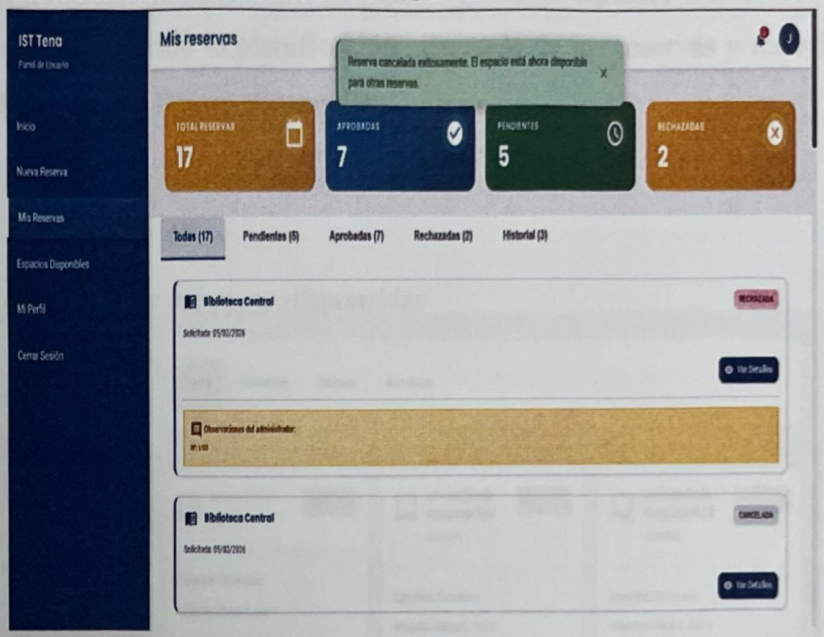
Detalle de la solicitud de reserva



Nota. Presenta la información detallada de la reserva y su estado actual dentro del sistema.

Ilustración 43

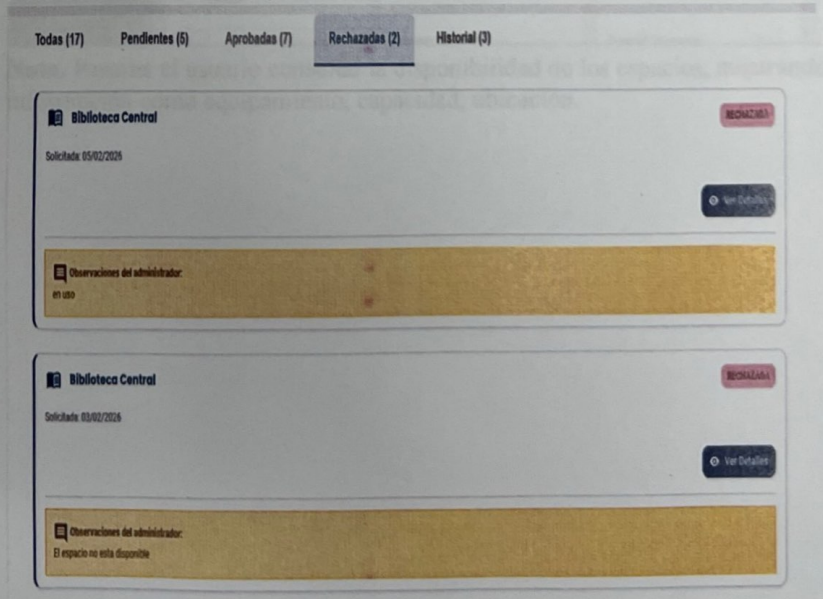
Cancelación de solicitudes de reserva



Nota. Permite cancelar una solicitud de reserva mientras se encuentre en estado pendiente, actualizando su registro en el sistema.

Ilustración 44

Filtrado de reservas por estado



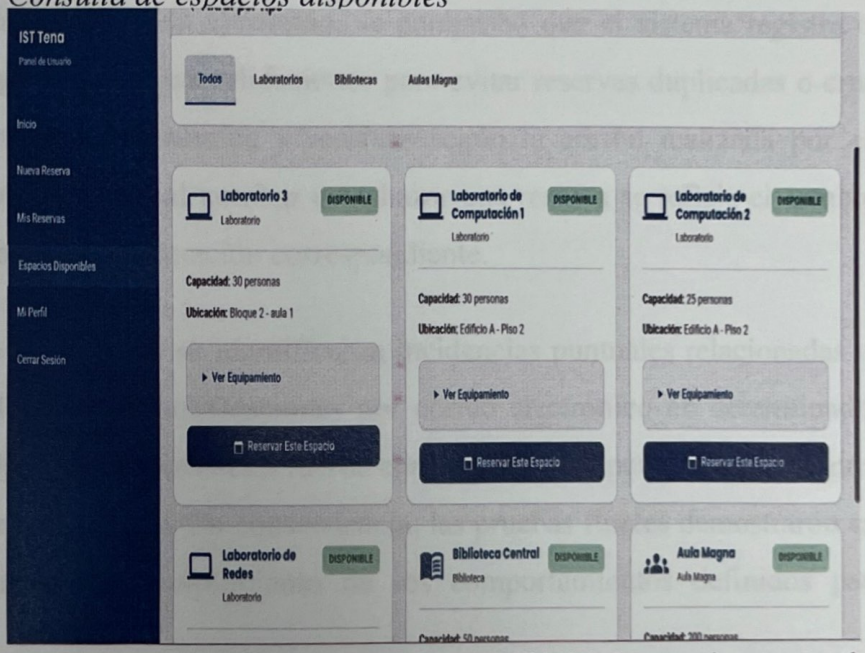
Nota. Permite filtrar las reservas según su estado.

Espacios disponibles:

Este módulo permite al usuario consultar la disponibilidad de los espacios institucionales en tiempo real. Presenta información detallada de cada espacio, como nombre, ubicación, capacidad y estado, facilitando la planificación adecuada de las reservas y reduciendo errores en la selección de los recursos físicos disponibles.

Ilustración 45

Consulta de espacios disponibles



Nota. Permite al usuario consultar la disponibilidad de los espacios, mostrando información como equipamiento, capacidad, ubicación.

8.4 Resultados de Pruebas

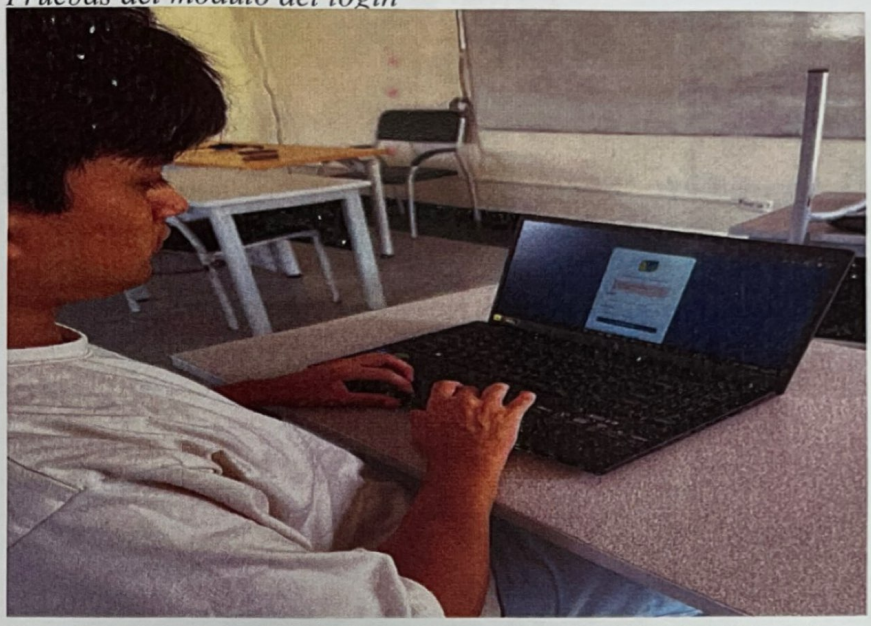
Las pruebas funcionales permitieron verificar el correcto comportamiento de la aplicación antes de su implementación final. Se aplicaron casos de prueba bajo el enfoque de caja negra, evaluando las funcionalidades mediante entradas y salidas observables, sin considerar la lógica interna del código. Los casos se orientaron a validar la autenticación, la gestión de usuarios, la gestión de espacios, el registro de reservas, la validación de disponibilidad y conflictos de horario, la actualización de estados (pendiente, aprobada, rechazada) y la generación de notificaciones.

Como resultado de la ejecución, se comprobó que el sistema registra correctamente la información ingresada, aplica validaciones para evitar reservas duplicadas o cruces de horario y actualiza los estados de usuarios y reservas según la acción realizada por el administrador. Asimismo, se verificó que al aprobar o rechazar una reserva se refleja el cambio de estado y se genera el mensaje de confirmación correspondiente.

Durante las pruebas se identificaron incidencias puntuales relacionadas con validaciones de horario y el envío de notificaciones por correo electrónico en determinados escenarios de configuración. Estas inconsistencias fueron corregidas, y al repetir los casos de prueba se confirmó el funcionamiento esperado. En consecuencia, las pruebas finales demostraron estabilidad en los módulos principales y cumplimiento de los comportamientos definidos para la operación institucional.

Ilustración 46

Pruebas del módulo del login



Nota. Verificación del correcto funcionamiento del inicio de sesión mediante la validación de credenciales de usuario.

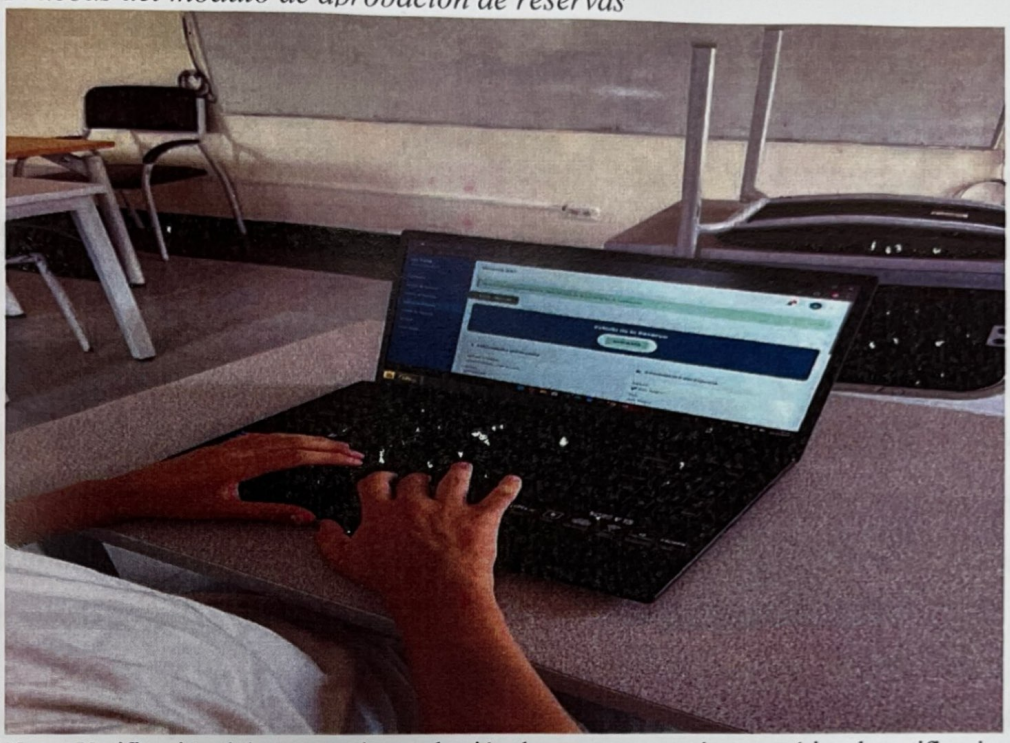
Ilustración 47

Pruebas del módulo de reservas

Nota. Verificación del proceso de registro de nuevas reservas, validación automática de horarios y prevención de conflictos.

Ilustración 48

Pruebas del módulo de aprobación de reservas



Nota. Verificación del proceso de aprobación de reservas y envío automático de notificaciones por correo electrónico.

8.5 Resultados del Lanzamiento

Una vez completadas las pruebas y verificado el correcto funcionamiento del sistema, se llevó a cabo su lanzamiento. Para este proceso se configuró el servidor de producción, utilizando los datos de acceso proporcionados por el Ing. Gonzalo Guanipatín, los cuales fueron empleados únicamente con fines académicos y de despliegue. El acceso al servidor se realizó mediante la herramienta Putty, ingresando a un entorno Linux (Ubuntu), donde se ejecutaron los comandos necesarios para la configuración del entorno de producción y la verificación de los servicios requeridos para la ejecución de la aplicación web.

Posteriormente, se migró la base de datos desde el entorno local al entorno final y se transfirieron los archivos del sistema mediante FileZilla. Finalmente, se realizaron pruebas en el entorno real, confirmando la estabilidad del sistema y la disponibilidad de sus funcionalidades, quedando accesible a través de un navegador web en la dirección: http://192.168.1.8/.

9. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado identificó que la gestión manual de reservas en el Instituto Superior Tecnológico Tena generaba duplicidad de horarios, pérdida de información y falta de control sobre los espacios físicos. Este análisis evidenció la necesidad de implementar una solución tecnológica que centralice la información y garantice la disponibilidad real de los recursos, cumpliendo así el primer objetivo específico.

El diseño del sistema, mediante prototipos en Figma y un modelo de base de datos en MySQL Workbench, estructuró una solución escalable alineada con los requerimientos identificados. La arquitectura propuesta integró paneles diferenciados para administradores y usuarios, siguiendo los principios de simplicidad de la metodología XP. Con ello se alcanzó el segundo objetivo específico al validar un diseño funcional y coherente.

El desarrollo se ejecutó mediante iteraciones incrementales, implementando módulos de autenticación, gestión de espacios, registro de reservas y validación automática de horarios. Las pruebas confirmaron que el sistema evita conflictos, garantiza la integridad de los datos y permite consultar la disponibilidad en tiempo real. El lanzamiento en entorno real demostró que la aplicación soluciona las deficiencias del proceso manual, cumpliendo el tercer objetivo específico al entregar una herramienta funcional, segura y adaptada a las necesidades institucionales.

10. RECOMENDACIONES

Mantener un proceso de actualización y mejora continua del sistema de reservas, con el fin de asegurar que la aplicación se mantenga alineada con las necesidades académicas y administrativas.

Realizar copias de seguridad regulares de la base de datos del sistema, debido que contiene información crítica sobre usuarios, horarios y reservas. Esto permitirá recuperar datos en caso de fallas del servidor, errores imprevistos o incidentes.

Promover espacios de retroalimentación entre los usuarios y el administrador responsable, con el fin de identificar mejoras a partir de la experiencia real de uso del sistema.

11. BIBLIOGRAFÍA

Bernales, Y. (2023). Tecnologías de información y comunicación en la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 7*(29), 1564–1579. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i29.613

Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2022). *Software architecture in practice* (4th ed.). Addison-Wesley.

Chen, M. C., Sze, S. N., Goh, S. L., Sabar, N. R., & Kendall, G. (2021). *A survey of university course timetabling problem: Perspectives, trends and opportunities. IEEE Access, 9*, 106515–106529. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3100613

Date, C. J. (2020). *An introduction to database systems* (8th ed.). Addison-Wesley.

Diehl, C., Martins, A., Almeida, A., Silva, T., Ribeiro, Ó., Santinha, G., Rocha, N., & Silva, A. G. (2022). Defining recommendations to guide user interface design: Multimethod approach. *JMIR Human Factors, 9*(3), Article e37894. https://doi.org/10.2196/37894

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2021). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.

Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The definitive guide* (7th ed.). O'Reilly Media.

García, A. E. (2024). *Seguridad de equipos informáticos*. RA-MA Editorial.

Gómez Fernández, L., & Fernández Rivero, P. P. (2018). *Cómo implantar un SGSI según UNE-EN ISO/IEC 27001 y su aplicación en el Esquema Nacional de Seguridad*. AENOR.

Goh, S. L., Kendall, G., & Abdullah, S. (2024). Recent advances in academic timetabling: A review. *Applied Soft Computing, 150*, 110978. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2023.110978

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Sistemas de información gerencial* (14.ª ed.). Pearson Educación.

Nixon, R. (2019). *Aprender PHP, MySQL y JavaScript* (5.ª ed.). Marcombo.

Pambudi, A., & Apriandari, W. (2023). An Extreme Programming approach for instructor performance evaluation system development. *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA), 5*(2), 126–135. https://doi.org/10.20895/inista.v5i2.1050

Parikh, S., & Jain, A. (2023). A review on Extreme Programming in software development. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, 11*(11), 1354–1358. https://ijritcc.org/index.php/ijritcc/article/view/10803

12. ANEXOS

Ilustración 49

Demostración del funcionamiento del sistema

Nota. Exposición del sistema y realización de cambios finales conforme a las observaciones obtenidas.

Ilustración 50

Solicitud de espacio en el servidor institucional

OFICIO ISTT-DS-2025-001-O

Tena, 08 de diciembre de 2025

Med. Lorena Yánez
Rectora Del Instituto Superior Tecnológico Tena
Presente,

Asunto: Solicitud de espacio en el servidor institucional para alojamiento web
De mis consideraciones:

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo. Yo, Jofre Alexander Jiménez Lapo, estudiante de la Carrera de Tecnología en Desarrollo de Software del Instituto Superior Tecnológico Tena y autor del proyecto "Aplicación web para la reserva de espacios en el Instituto Superior Tecnológico Tena", elaborado como requisito para la obtención del título de Tecnólogo en Desarrollo de Software, solicito de la manera más respetuosa se autorice la asignación de un espacio dentro del servidor institucional para alojar el sistema desarrollado.

El propósito del sistema es automatizar el proceso de gestión y reserva de espacios físicos (laboratorios, biblioteca y aula magna), permitiendo mejorar la organización institucional, el control de horarios y la administración de los recursos.

A continuación, detallo las características técnicas del sistema:

Tecnologías Empleadas

- **Backend:** PHP 8
- **Frontend:** HTML5, CSS3, JavaScript
- **Base de datos:** MySQL
- **Arquitectura:** Modelo Cliente–Servidor
- **Seguridad:** Cifrado de contraseñas, Validación de horarios, Autenticación con roles

Espacio Estimado Requerido

Se solicita una asignación aproximada de 20 GB para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, el almacenamiento de archivos, base de datos y logs.

Requisitos del Servidor

- PHP 8 o superior
- MySQL 8
- Servidor web Apache o Nginx
- Acceso HTTP/HTTPS

Agradezco de antemano su atención y quedo a disposición para cualquier información adicional o coordinación técnica necesaria para el despliegue del sistema.

Atentamente;

Jofre Alexander Jimenez Lapo
Estudiante de DS
C.I. 2200334494

Nota. Solicitud de asignación de un espacio en el servidor del IST Tena para alojar la aplicación web.

Ilustración 51

Respuesta a solicitud

REPÚBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA
Tecnología, Innovación y Desarrollo

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

Oficio N° ISTT-R-2025-805-OF
Tena, 12 de diciembre de 2025

ASUNTO: Respuesta a Solicitud

Señor
Jofre Alexander Jiménez Lapo
ESTUDIANTE DEL IST TENA
Presente

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo. En atención a su solicitud contenida en el Oficio ISTT-DS-2025-001-OF, me permito informarle que se ha autorizado la asignación de un espacio de 20 GB en el servidor institucional, destinado al desarrollo del proyecto de titulación titulado: **"Aplicación web para la reserva de espacios en el Instituto Superior Tecnológico Tena"**.

Para formalizar este proceso, le solicito muy comedidamente coordinar con el Ing. Patricio Guanipatín, Responsable de Gestión Interna de Tecnologías de la Información y Comunicación, quien estará a su disposición para proporcionarle la información necesaria. Puede contactarlo al celular 0967506589 o a través de los correos institucionales: marco.guanipatin@itstena.edu.ec y unid.tecnologias@itstena.edu.ec

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

LORENA PILAR YANEZ PALACIOS

M.Ed. Lorena Pilar Yánez Palacios, Ing.
RECTORA DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA

c.c.: *Ing. Patricio Guanipatín, RESPONSABLE GESTIÓN INTERNA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.*

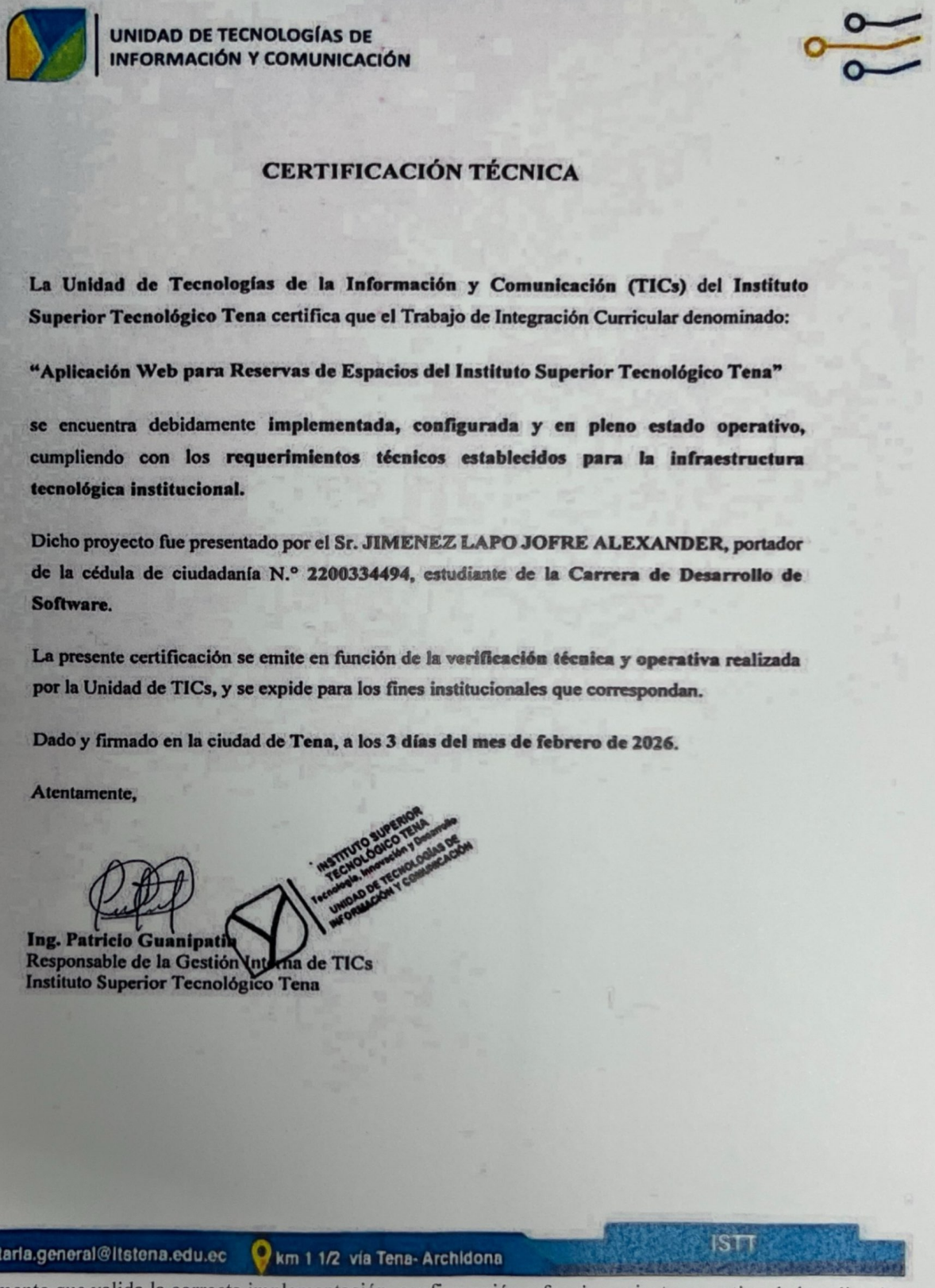
Punto de Atención al Usuario: km 1 ½ vía Tena – Archidona
Teléfono: 062311709
secretaria.general@itstena.edu.ec
https://www.itstena.edu.ec

EL NUEVO ECUADOR

Nota. Documento oficial que autoriza el uso de un espacio en el servidor institucional para el desarrollo del proyecto de titulación.

Ilustración 52

Respuesta a solicitud



UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

CERTIFICACIÓN TÉCNICA

La Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) del Instituto Superior Tecnológico Tena certifica que el Trabajo de Integración Curricular denominado:

"Aplicación Web para Reservas de Espacios del Instituto Superior Tecnológico Tena"

se encuentra debidamente implementada, configurada y en pleno estado operativo, cumpliendo con los requerimientos técnicos establecidos para la infraestructura tecnológica institucional.

Dicho proyecto fue presentado por el Sr. JIMENEZ LAPO JOFRE ALEXANDER, portador de la cédula de ciudadanía N.° 2200334494, estudiante de la Carrera de Desarrollo de Software.

La presente certificación se emite en función de la verificación técnica y operativa realizada por la Unidad de TICs, y se expide para los fines institucionales que correspondan.

Dado y firmado en la ciudad de Tena, a los 3 días del mes de febrero de 2026.

Atentamente,

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO TENA
Tecnología, Innovación y Desarrollo
UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Ing. Patricio Guanipatín
Responsable de la Gestión Interna de TICs
Instituto Superior Tecnológico Tena

secretaria.general@itstena.edu.ec km 1 1/2 vía Tena- Archidona ISTT

Nota. Documento que valida la correcta implementación, configuración y funcionamiento operativo de la aplicación web.