



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

Prototipo de Sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
Ingeniería en Tecnologías de la Información

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería de software, innovación y emprendimiento en la TIC's

AUTOR/A: Cuasapaz Delgado German Esteban

ASESOR/A: PhD. Laura Guerra

IBARRA, septiembre - 2022

Ibarra, 14 de septiembre de 2022

PhD. Laura Guerra
ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Negocios y Comercio Internacional (ENCI), de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f) 

PhD. Laura Guerra

C.C.: 1757842784

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(1).

PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

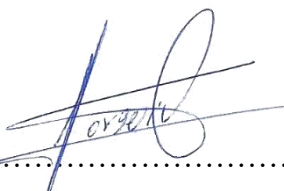
C.C.: 1757842784



(f).

PhD. Dulce Milagro Rivero Albarrán

C.C.: 1757608961



(f):

Mgs. Jorge Jeffrey Vivero García

C.C.: 1002061420

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo German Esteban Cuasapaz Delgado, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 14 de septiembre de 2022

f): 

German Esteban Cuasapaz Delgado

C.C.: 1004112650

AUTORÍA

Yo, German Esteban Cuasapaz Delgado, portador de la cédula de ciudadanía N°1004112650, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): 

German Esteban Cuasapaz Delgado

C.C.: 1004112650


DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: German Esteban Cuasapaz Delgado con CC: 1004112650, autor del trabajo de grado intitulado: “Prototipo de Sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI”, previo a la obtención del título profesional de “Ingeniero en Tecnologías de la Información”), en la Escuela de Ingeniería

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 14 de septiembre de 2022

f).....

German Esteban Cuasapaz Delgado

C.C. 1004112650

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo Laura Rosa Guerra Torrealba, declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio TURNITIN el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: “Prototipo de Sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI” es del 6% de acuerdo al documento 1898884324.

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO SÍ cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 14 de septiembre de 2022



PhD. Laura Rosa Guerra Torrealba

C.C. 1757842784

Dedicatoria

Agradecido a Dios que me ha brindado la oportunidad de cumplir mi sueño y la fortaleza para el desarrollo del presente proyecto, dedico este proyecto a mis padres que con su esfuerzo me han impulsado a cumplir una meta más, gracias al valor inculcado de la perseverancia, la virtud del esfuerzo y la valentía.

A mis hermanos que son ejemplo a seguir, que son fuente de inspiración y motivo para seguirme superando, ya que sin su apoyo moral hubiese sido difícil mantenerme firme en mi objetivo personal.

Finalmente, y no menos importante a mis amigos que fueron parte en mi formación académica, mismos que supieron apoyarme en los momentos más difíciles.

Este logro no es solo mío, también es de ustedes ya que refleja el esfuerzo y apoyo demostrado en todo este ciclo de formación.

Agradecimiento

Primeramente, agradezco a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI) por abrirme las puertas y permitirme continuar con mi nivel de estudios a través del conocimiento impartido por sus docentes, que sin duda nos guían por el mejor camino de formación, creando además un entorno apto para nuestra formación.

Agradezco a la jefa bibliotecaria LIC. Gladys Palacios y al asistente técnico ING. Darío Chávez, que hicieron posible la realización del presente proyecto en la biblioteca de la (PUCE-SI), además de brindarme una retroalimentación constante del sistema en desarrollo, que con ello se logró alcanzar la calidad del software.

Finalmente, un enorme agradecimiento a la Dra. Laura Guerra por su paciencia y apoyo incondicional como asesora del proyecto de investigación, además de consumir su tiempo para realizar correcciones, gracias por sus esperanzas e impulso para culminar este proyecto.

ÍNDICE

ÍNDICE	x
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE. -	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I.....	17
1. ESTADO DEL ARTE.....	17
1.1. Introducción	17
1.2. Las bibliotecas se adaptan a las nuevas tecnologías	17
1.3. Investigaciones previas	18
CAPÍTULO II	24
2. MATERIALES Y MÉTODOS	24
2.1. Tipo de investigación	24
2.2. Técnicas	24
2.2.1. Observación	24
2.2.2. Entrevistas.....	24
2.3. Instrumentos.....	25
2.3.1. Guión de las entrevistas	25
2.4. Componentes metodológicos	25
2.4.1. Metodología Extreme Programming.....	26
2.4.1.1. Planificación	26
Historias de usuarios	26
Requisitos funcionales	33
Requisitos no funcionales	42
Planificación del proyecto.....	44
2.4.1.2. Diseño	46
Diagrama de casos de uso	50
Gestión de inventario	51

Gestión de salones.....	51
Reserva de salones	52
Diagrama de procesos	52
Diagrama de secuencia.....	53
2.4.1.3. Desarrollo.....	57
2.4.1.4. Pruebas.....	57
CAPÍTULO III.....	58
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
3.1. Consideraciones	58
3.2. Interfaces generales.....	58
3.2.1. Interfaz de usuarios	58
3.2.2. Interfaz de activos no bibliográficos	59
3.2.3. Interfaz de salones.....	62
3.3. EJECUCIÓN DE PRUEBAS.....	64
DISCUSIÓN	84
CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS.....	86
ANEXOS	87

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE. -

Sistemas de automatización dirigidos para el ámbito bibliotecario se vuelven más necesarios a medida que los usuarios aumentan, debido a que las nuevas herramientas tecnológicas optimizan procesos repetitivos y ahorran tiempo además de crear fiabilidad al momento de manejar grandes cantidades de información, dando como resultado el aumento de eficiencia y calidad de servicios que presta el ámbito bibliotecario, una de estas herramientas es la gestión de activos no bibliográficos y reserva de espacios internos de una biblioteca.

Es así que, el proyecto está enfocado en el manejo de salones y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI mediante las nuevas tecnologías que permiten almacenar la información en la nube con el fin de ofrecer el fácil acceso a la información a todos los usuarios de la institución, ya sean estudiantes, docentes o encargado bibliotecario. Proyecto el cual se estructuró mediante la metodología Extreme Programming (XP), misma que apoyó el desarrollo del sistema, a través de historias de usuarios que permitieron el levante de requisitos de acuerdo a un nivel de prioridades.

No obstante para el desarrollo o estructura del sistema web se hizo uso de herramientas Open Source debido a que facilita en gran medida el manejo y acceso a la información y simplemente olvidarse de realizar registros, reportes, préstamos o reservas de activos no bibliográficos de forma física y dejar que las nuevas tecnologías que se encuentran comunicadas con la nube entren a funcionar, logrando así optimizar procesos que causan pérdidas de tiempo además del mal gestionamiento que pueden tener los administradores bibliotecarios.

PALABRAS CLAVE. –

Extreme Programming (XP), Metodología ágil, Reserva de salones, Gestión de activos no bibliográficos, Sistema web.

ABSTRACT. - Automation systems aimed at the library field become more necessary as users increase, because new technological tools optimize repetitive processes and save time as well as create reliability when handling large amounts of information, resulting in the increase of efficiency and quality of services provided by the library field, one of these tools is the management of non-bibliographic assets and reservation of internal spaces of a library.

Thus, the project is focused on the management of rooms and non-bibliographic assets of the PUCESI library through new technologies that allow information to be stored in the cloud in order to offer easy access to information to all users. of the institution, whether students, teachers or librarian. Project which was structured through the Extreme Programming (XP) methodology, which supported the development of the system, through user stories that allowed the lifting of requirements according to a level of priorities.

However, for the development or structure of the web system, Open-Source tools were used because they greatly facilitate the management and access to information and simply forget about making records, reports, loans or reserves of non-bibliographic assets in a physical way. and let the new technologies that are connected to the cloud come into operation, thus optimizing processes that cause loss of time in addition to the poor management that library administrators may have.

KEY WORDS. – Extreme Programming (XP), Agile methodology, Room booking, non-bibliographic asset management, Web system.

INTRODUCCIÓN

Las bibliotecas son espacios donde se almacenan recursos bibliográficos, tales como textos, revistas, anuarios, etc. los cuales sirven de apoyo en la formación académica de la comunidad intra y extrauniversitaria. Para que este apoyo sea efectivo, estos centros se abastecen de otro tipo de recursos, que no son bibliográficos, que permiten que el proceso de consulta, análisis, discusión, divulgación de conocimientos, entre otras, se lleve a cabo sin mayores tropiezos. Dentro de estos recursos no bibliográficos se contemplan las computadoras, impresoras, el mobiliario, salones de conferencias, proyectores. De acuerdo a Yalagi & Mane (2021), a pesar de la proliferación de libros digitales, el requerimiento de libros físicos y el uso de estos espacios se siguen solicitando en la actualidad.

Por otra parte, el control de los activos en una organización es de suma importancia para poder tomar decisiones de inversión y afecta a la productividad del servicio prestado (Zakirova, Klychova, Zaugarova, Sungatullina, & Klinova, 2021); dentro de una biblioteca, algunos de los recursos no bibliográficos son los activos fijos, por lo cual se debe conocer con cuántos recursos se cuenta, clasificarlos, precisar cuántos están fuera de circulación, a cuáles le corresponde el mantenimiento preventivo, cuales se deben reemplazar, etc.

El avance tecnológico ha impulsado la transformación de las bibliotecas tradicionales a bibliotecas inteligentes a través de la automatización de procesos repetitivos (Liu, Song, & Li, 2021). Como ejemplos de esta novedad se tienen, el proceso de solicitud, registro, devolución de libros que involucran técnicas digitales de autenticación; las reservas de asientos, equipos, salones, por ejemplo, puede hacerse desde cualquier sitio, mediante internet; el control de activos fijos que se han fortalecido con los sistemas informáticos. Todos estos avances se ha realizado, con el propósito de mejorar la calidad del servicio al cliente, optimizando los recursos con los que se cuenta.

Dentro de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI) se ofertan gran cantidad de títulos académicos, catorce (14) de grado, siete (7) tecnológicos, nueve (9) de posgrado. Todos los estudiantes y docentes de estos cursos deben ser considerados, para que la biblioteca de esta universidad, les ofrezca el mejor servicio. En los últimos años, la

PUCESI ha tratado de modernizar su biblioteca utilizando sistemas informáticos para la reserva de recursos bibliográficos, sin embargo, se ha dejado pasar el uso de la tecnología para el control de recursos no bibliográficos.

El investigador de este proyecto, al ser usuario de la biblioteca de la PUCE-SI y acceder a distintos servicios que presta la misma, considera que muchos procesos cotidianos se pueden realizar de manera óptima, haciendo uso de las nuevas herramientas tecnológicas, como por ejemplo mediante un sistema web que brinde la facilidad de extraer reportes de activos no bibliográficos y realizar una reserva de un cubículo mediante un dispositivo con accesos a internet.

Por las razones antes expuestas, en este trabajo se pretende desarrollar un sistema web para automatizar las reservas de cubículos dentro de la biblioteca, así como el control de los activos no bibliográficos, tales como: sillas, mesas, computadoras, trípodes, proyectores, cubículos etc. Para tal fin, se establecen los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Desarrollar un prototipo de sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI a través de herramientas Open Source con la finalidad de optimizar el uso de los mismos.

Objetivos Específicos:

- Describir la administración actual del manejo de activos no bibliográficos, para el respectivo diagnóstico de la situación actual, mediante entrevistas con las autoridades de la biblioteca.
- Definir las necesidades del usuario y requerimientos del sistema informático, mediante conversatorios o entrevistas con la persona encargada de gestionar los activos no bibliográficos, con la finalidad de tener el panorama claro del funcionamiento del sistema.
- Diseñar el sistema en base al levantamiento de requisitos y necesidades del usuario, haciendo uso de la metodología de programación extrema, para tener una retroalimentación constante.

- Desarrollar mediante la plataforma de Visual Studio Code en base al lenguaje PHP los módulos y métodos necesarios en la arquitectura MVC del sistema informático para estructurar de acuerdo al funcionamiento del mismo.
- Evaluar el sistema mediante pruebas de caja blanca y caja negra para asegurarse la calidad del sistema al momento de entrar a producción.

La actual investigación se encuentra dividida en tres secciones o capítulos. En el primer capítulo se aborda la información teórica posible para comprender el contexto en el cual será desarrollado el presente sistema web y las herramientas posibles para su estructura.

En el segundo capítulo contempla las técnicas, instrumentos y procesos que involucran el desarrollo del sistema bajo la metodología Extreme Programming (XP), mediante la cual se logra enlistar los requerimientos funcionales y no funcionales.

En el capítulo tercero se da a conocer los resultados y funciones que cumplen las diferentes interfaces al momento de interactuar con los usuarios, acompañado de anexos necesarios para respaldar el desarrollo del presente sistema web y finalizando con el apartado de conclusiones y recomendaciones, que logra establecer el investigador al realizar el estudio.

CAPÍTULO I

1. ESTADO DEL ARTE

1.1. Introducción

En este apartado se revisan los conceptos, fundamentos e investigaciones previas apegadas con el desarrollo del presente proyecto, basado principalmente en la gestión de activos no bibliográficos con un enfoque tecnológico e innovador.

1.2. Las bibliotecas se adaptan a las nuevas tecnologías

En la actualidad la sociedad al estar colmada de información, necesita herramientas o técnicas que puedan manejar u organizar la misma, dando paso a convertir grandes cantidades de información en conocimiento, mediante las estadísticas que generan las herramientas actuales. En este sentido se puede favorecer a la gestión bibliotecaria y a los diferentes centros de información, a la hora de analizar el comportamiento de los usuarios mediante reportes, así como las tendencias y su nivel de satisfacción al utilizar dicho servicio (Manso Rodríguez, 2021).

Siendo así, los sistemas informáticos que manejan o gestionan los activos fijos de cierta forma se han convertido en herramientas imprescindibles ante las empresas u organizaciones las cuales necesitan analizar, optimizar y reducir costos en sus procesos. Las bibliotecas universitarias de todo el mundo desempeñan el papel de brindar un mejor servicio hacia el usuario, apegado todo ello a nuevas tecnologías, tal como afirman Tarvinder & Jagtar (2022) quienes explican que las tecnologías de la información son las herramientas indicadas para la correcta gestión de la información de una biblioteca, abriendo una nueva ventana de procesos en los cuales responden a la catalogación, entrega o adquisición de activos, servicios del usuario y reservas o préstamos interbibliotecarios.

No obstante, al momento de desarrollar un sistema informático, existen puntos clave a la hora de manejar los diferentes tipos de activos en una empresa, como mencionan García Jiménez, Narváez Zurita, & Erazo Álvarez (2019) quienes desarrollaron su modelo de gestión integral

de activos fijos que se encuentra enfocado al control contable administrativo, recomienda manejar una cuenta auxiliar por cada tipo de activo fijo, en la cual se detalle datos de su localización, número de registro, fecha de adquisición, costo, identificador físico, identificador de equipo, modelo y descripción o detalle del activo. Convirtiéndose así los sistemas de gestión en herramientas imprescindibles para la gestión de la información que producen los activos fijos.

1.3. Investigaciones previas

Wang & Wang (2022) en su sistema de gestión de activos en el cual aplicaron la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) y que fue levantado haciendo uso del modelo cliente servidor (C/S), debido a que este modelo comparte al máximo las tareas de lógica que se aplican en las transacciones, minimizando así la carga de trabajo en los equipos clientes. Los mismos autores aseguran que mediante esta tecnología se puede registrar, leer o describir los distintos activos fijos, todo ello gracias a las ondas de radio del RFID que pueden leer etiquetas o tarjetas portadoras de RFID previamente colocadas en los activos y de esta manera llevar el control a otro nivel, ya que toda la información almacenada en la Base de Datos (BDD) será manejada con el sistema, lo cual facilitará los reportes, registros o seguimientos, misma información que será guardada haciendo uso de SQL Server 2008 y que es gestionada mediante los módulos de:

- Módulo de reclamación de activos
- Módulo de gestión de activos
- Módulo de retiro de activos
- Módulo de mantenimiento de activos
- Módulo de inventario de activos

De tal manera que facilita al autor de este trabajo a tener una visión clara a la hora de estructurar el sistema y procesos que conllevan el manejo de activos fijos, como los módulos mencionados anteriormente que sirven para tareas específicas, mismos módulos que pueden ser tomados como ejemplo y adaptados para concretar los procesos de préstamos o reservas de los activos.

En el mismo orden de ideas, Jofré (2021) desarrolló un sistema de información para la administración de activos fijos destinado a un colegio Chileno que fue levantado gracias a la metodología ágil SCRUM que consta de planeación del sprint, integración y validación. Sistema que se encuentra desarrollado bajo la arquitectura de Modelo Vista Controlador (MVC) y en cuanto a las herramientas para el desarrollo se menciona; Python como lenguaje de programación orientada a objetos y a su vez dinámico y multiplataforma, Django utilizado como framework que facilita la creación de herramientas web basado en el lenguaje de Python con estructuras de MVC, HTML como lenguaje de marcado que sirve para estructurar el contenido en las vistas haciendo uso a su vez de Javascript para poder complementarse con HTML y poder realizar interacciones complejas en el desarrollo de páginas web y también haciendo uso de hojas de estilo en cascada (CSS-Cascading Style Sheets). Para gestionar la información de los usuarios se utilizó PostgreSQL siendo un sistema gestor de BDD relacional que organiza los datos en en una colección de datos estructurados, el autor concluye en visualizar las tecnologías de la información como herramientas imprescindibles para manejar de mejor manera información relacionada con los activos fijos.

De tal manera que el mismo sistema de gestión pueda realizar múltiples procesos, así como manejar eventos de mantenimiento como expone el autor Rosas (2016) en su sistema web de mantenimiento a estaciones de trabajo y equipos de cómputo que fue levantado gracias a la metodología basada en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para el desarrollo de aplicaciones Web (UWE) debido a que esta metodología fue implementada en la web y que se ajustó perfectamente con las necesidades de la lógica de negocio, además de hacer uso de diagramas de casos de uso y diagramas de clase para diseñar la estructura del sistema, en el cual se describe que para su desarrollo se hace uso de las tecnologías; PHP como lenguaje de programación que se adapta fácilmente al desarrollo web el cual se encuentra acompañado del framework Bootstrap para ofrecer una mejor interfaz al cliente de manera organizada que se complementa con el lenguaje de estilos CSS. Además de ser implementado JavaScript asíncrono y XML (Ajax) para mantener una comunicación asíncrona con el servidor y que no haya la necesidad de recargar la página para presentar la información la cual era almacenada diariamente en la BDD que manejaba el sistema de MYSQL. De la misma manera, permiten

que el autor de esta investigación comprenda las herramientas que se usaron para tal proyecto y a su vez la arquitectura del sistema que compagina con la idea del autor, causando así una breve similitud entre la estructura y lógica de negocio del que será desarrollado.

Yalagi & Mane (2021) en su sistema inteligente de reconocimiento facial para las bibliotecas, en donde los usuarios realizan reservas de libros mediante este sistema que captura el código de barras del libro y rostro del usuario que hace la reserva mediante la interfaz desarrollada con las herramientas HTML, CSS, Bootstrap, Angular 8, Node.js, JavaScript y TypeScript tras lo cual el sistema convierte esa captura en una matriz de codificación de rostros y extrae las características mediante la librería dlib de Python acompañado de una API REST, para luego dicha información ser almacenada en la BDD de SQL y misma información sirva para la emisión o devolución del libro. Investigación que se apega a las ideas del autor del presente proyecto para impulsar las bibliotecas a manejar la información de manera digital, tanto a la hora de manejar cubículos, como el ingreso o baja de un activo bibliotecario haciendo uso de códigos de barras o códigos QR, mismo código que pueda ser almacenado en la BDD y sirva para realizar el tema de préstamos o reservas de los activos fijos.

Es por ello que Montalvo (2021) menciona que tras la era tecnológica, es crucial que las bibliotecas, así como cualquier otra empresa que quiera un mejor futuro, evolucionen y de cierta manera compitan entre ellas. En su estudio de desarrollo de una ampliación web para realizar reservas de salas de estudio de una biblioteca de manera digital, como se observa en la Ilustración1 haciendo uso de interfaces intuitivas y amigables con el usuario, tecnología que fue desarrollada mediante la creación de una API para el manejo de la información y tras ello sea almacenada o recuperada en la base de datos (BDD) relacional Ilustración2 con tal de facilitar el flujo de datos entre el servidor y el usuario. La API con la lógica suficiente para el manejo del sistema, ya que con la arquitectura REST, siendo un tipo de arquitectura de software en el que se ayuda del protocolo HTTP, en el cual el mismo autor, describe que gracias a esta tecnología:

- Se puede realizar peticiones haciendo uso de los verbos HTTP, así como los de tipo GET (obtener), POST (actualizar), PUT (insertar) o DELETE (borrar).

- Se puede obtener una descripción de los recursos o los posibles errores presentados en esa transacción.
- Cada recurso que opere en ello tendrá un identificador único.
- Los recursos obtenidos pueden ser operados en distintos formatos, como pueden ser: json, xml o yaml.

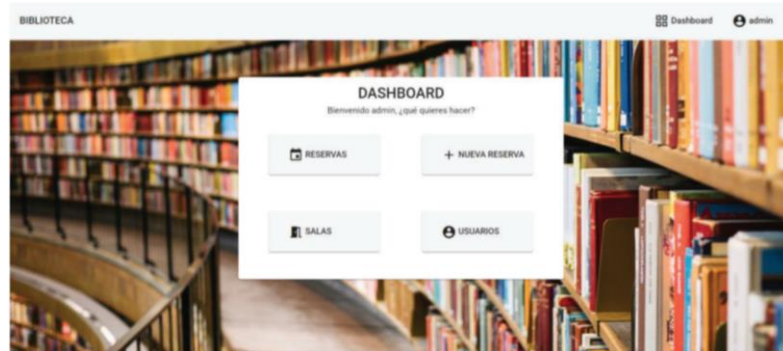


Ilustración 1 Pantalla Dashboard (Montalvo, 2021)

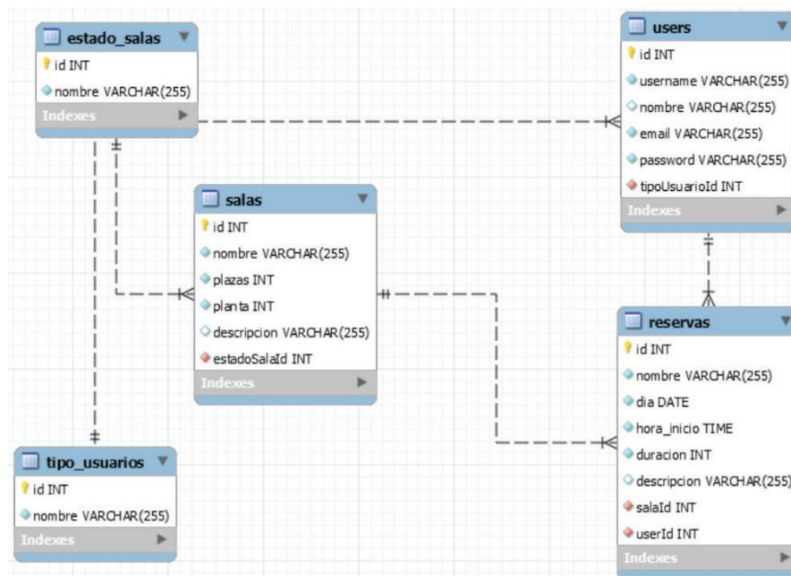


Ilustración 2 Relación entre entidades de la base de datos (Montalvo, 2021)

Dicho sistema hace uso de la tecnología de NodeJS, para trabajar con eventos asíncronos, además de MySQL un SGBDR o Sistema de Gestión de Bases de Datos Relacionales, exactamente MySQL Workbench que facilita diseñar y gestionar bases de datos gracias a su interfaz gráfica, además de hacer uso del framework Angular, el cual es de código abierto y que se utiliza para crear y mantener aplicaciones web en una sola página, además de

potenciar la creación de aplicaciones de navegador que trabajan bajo la arquitectura de modelo vista controlador (MVC), es decir se encuentran tres capas separadas, tanto la lógica del negocio, los datos y la presentación.

De igual forma dicha tecnología de manejos o reservas puede ser implementada directamente en los sistemas android como expone TAIPE, (2018) en su investigación para desarrollar una aplicación móvil destinada a las reservas de laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana de Quito, en el que gracias a la metodología ágil Scrum se ha levantado dicho proyecto. En el cual existen dos tipos de roles, por un lado, los estudiantes o usuarios finales que tienen la potestad de realizar una reserva, mientras que por el otro lado el administrador pueda confirmar o cambiar el estado de esa reserva. La aplicación se encuentra bajo la arquitectura de MVC para facilitar la escalabilidad o actualizaciones futuras, además de ser estructurado en Android Studio un Entorno de desarrollo Integrado (IDE), dirigido para la plataforma Android y que cumple con las características de renderizado en tiempo real, plantillas para el diseño de interfaces, soporte para desarrollar en Android Wear y un emulador Android que sirve para probar la aplicación que se está desarrollando. Utilizó la herramienta PostgreSQL debido a que ayuda con la gestión de bases de datos relacionales que se encuentran orientadas a objetos y que facilitan la alta recurrencia y la variedad de tipos de datos, además de que PostgreSQL provee soporte de números de precisión arbitraria, arrays y texto de cantidad indefinida. Todo ello acompañado de json_encode para poder traer los datos del servidor web y a su vez presentarlos en la página web previamente diseñada.

Además, se toma en cuenta las nuevas tecnologías que sirven para el manejo de agendar o reservar espacios de estudio pero que tiene sus pros y contras, como exponen los autores Atkinson & Lee, (2018) en su investigación de diseño e implementación de un sistema de reserva de salas de estudio en la universidad Fordham de Nueva York, utilizando Google Calendars, en el que se menciona que la herramienta es gratuita y fácil de implementar, pero con puntos negativos a la hora de emitir reportes o informes, ya que no cuenta con una opción integrada para realizar dicha tarea, por lo cual se hizo uso de la intervención humana para el respectivo proceso, lo que puede ocasionar errores al emitir informes. Mismo sistema que tiene una visión apegada a la del autor de esta investigación para fomentar un cambio al

acceso de los servicios bibliotecarios, así como lo hace el sistema propuesto por los autores mencionados anteriormente, en el que se accede mediante códigos QR (código de barras que contienen información o URL que dirige al usuario hasta un sitio en específico) que se encuentran instalados directamente en las puertas de las salas de estudio, con el fin de que el usuario acceda directamente a la web de reserva, haciendo uso de su teléfono inteligente tras escanear dicho código.

Siendo así que, tras las investigaciones revisadas, en su mayoría se basan en la arquitectura de MVC y que prefieren la BDD de MySQL, conjuntamente del lenguaje PHP a la hora de desarrollar un sistema web, por el cual se apegan al objetivo planteado por el autor del presente proyecto en que se menciona crear un sistema web a partir de herramientas Open Source, mismas que pueden ser librerías o framework que ayuda a tener un Dashboard amigable y funcional hacia el usuario.

Entonces es prudente mencionar que, para la efectiva integración de un sistema de gestión de activos no bibliográficos indistintamente de la empresa en la que se lo vaya a plantear, se debe garantizar la simetría e integridad de la información, es decir la que ya se encuentra registrada en la base de datos y la información física de los activos, así como su código de inventario, ya que todo ello repercute en el intercambio de información en la base de datos la cual será mostrada o aplicada en un diseño del sistema web y conjuntamente con las autorizaciones de credenciales operativas.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de la presente investigación se emplearon metodologías, métodos, técnicas, procesos y herramientas *open source* que impulsan el desarrollo del sistema web y que a su vez conllevan al cumplimiento de los objetivos planteados.

2.1. Tipo de investigación

El presente estudio se inclina por investigación aplicada debido a que se trabajó directamente con los problemas que tiene el sector de la educación y aprendizaje, mediante los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y a su vez la experiencia adquirida en el manejo de aplicaciones y herramientas que se apegan al desarrollo de software, haciendo uso del enfoque mixto debido a que se manejaron aspectos cualitativos y cuantitativos a la hora de generar reportes, haciendo uso de la información facilitada por parte del personal bibliotecario:

2.2. Técnicas

Para la recolección de la información se utilizaron las técnicas que mejor se apegaban al levante de requisitos de acuerdo al tipo de estudio. Estas técnicas fueron:

2.2.1. Observación

Técnica aplicada por el autor del presente proyecto en el que se estableció con un análisis de los procesos que se seguían en la biblioteca sobre el manejo los activos no bibliográficos, acompañado del funcionamiento y procesos que involucran el control, préstamo y reserva de los mismos, además de los diferentes roles que ejerce el personal bibliotecario a la hora de gestionar los activos no bibliográficos.

2.2.2. Entrevistas

En este caso se realizó una entrevista semiestructurada para la recolección de información necesaria para estructurar el sistema, dirigida a la coordinadora bibliotecaria y al administrador bibliotecario, quienes gestionan los activos fijos y todos los servicios internos de la biblioteca.

Técnica mediante la cual se logró comprender las funciones que el personal bibliotecario realizaba, tanto a la hora de manejar inventarios o el proceso de la reserva de salones de estudio, de tal manera que esos procesos puedan ser adaptados y optimizados, haciendo uso del prototipo de sistema de web de gestión bibliotecaria, gracias a la información brindada por los mismos y que a su vez se elaboró casos de estudio, conjuntamente del levante de requisitos.

2.3. Instrumentos

2.3.1. Guión de las entrevistas

Entrevista coordinada con Ing. Darío Chávez (asistente técnico) y la LIC. Gladys Palacios (jefe de biblioteca)

Mediante una entrevista acordada con la coordinadora bibliotecaria de la PUCESI, en la cual se dio paso a los temas específicos para la optimización de manejo de información de los activos que se maneja en el interior de la biblioteca, excluyendo a los activos bibliográficos e incluyendo únicamente los activos no bibliográficos como sillas, mesas, equipos, proyectores etc. y a su vez cubículos y sala de conferencia, siendo así el guión de la entrevista dada por los siguientes puntos:

1. Activos actuales no bibliográficos en la biblioteca
2. Cubículos y salas actuales a cargo de biblioteca
3. Proceso de registro de un nuevo activo bibliográfico
4. Proceso de registrar mantenimientos de los diferentes equipos
5. Procesos de préstamo para activos no bibliográficos
6. Proceso de reserva o préstamo de salas y cubículos
7. Promedio de usuarios que acceden a los servicios de cubículos o salas
8. Gestión de préstamos de activos no bibliográficos

Entrevista coordinada con el jefe del departamento de sistemas de la PUCESI

Con la finalidad de establecer un futuro alojamiento del sistema dentro de la institución, se concretó una entrevista estructurada con el encargado del departamento de sistemas de la PUCESI, en el que se manifestó que hay la posibilidad de subir el sistema web en los mismos servidores de la universidad, haciendo uso de una máquina virtual (Windows) con el hardware necesario para su funcionamiento. Entrevista que siguió los puntos de:

1. Consideraciones para el desarrollo del sistema (arquitectura, servidor local, lenguaje, framework)
2. Tipo de BDD que usa la biblioteca de la PUCESI
3. Conexión con la BDD de la biblioteca de la universidad
4. Alojamiento del sistema ya finalizado
5. Problemas que puedan existir para el alojamiento del sistema.
6. Compatibilidad o preferencias con sistemas operativos al momento de alojar el sistema

2.4. Componentes metodológicos

En este apartado se reunió la información requerida para organizar y levantar procesos necesarios para el desarrollo del presente prototipo de sistema web, haciendo uso de la

metodología Extreme Programming (XP), apegado a los lineamientos dados por el estándar IEEE 830.

Es por ello que para el levante de requisitos se ha optado por apegarse a la norma IEEE 830 en el cual se menciona que la validación y verificación de software, es determinar si un requerimiento es correcto o completo para ser implementado en un sistema, mismo que deberá incluir capacidades funcionales y atributos de calidad.

Siendo así un enfoque disciplinado para poder evaluar dicho producto que se está desarrollando a lo largo de su ciclo de vida.

2.4.1. Metodología Extreme Programming

La planificación del presente proyecto se basó en la metodología de programación extrema o en inglés *eXtreme Programming (XP)* propuesta dada por el autor Kent Beck. Enfoque que cumple con el objetivo de potenciar la relación o comunicación entre el cliente y el grupo encargado de desarrollar el producto, con la ventaja de tener una retroalimentación constante y de esta manera lograr levantar el proyecto con todas las necesidades que el usuario requiera en el transcurso del desarrollo del sistema.

Esta metodología se compone de cuatro fases para el desarrollo del sistema:

2.4.1.1. Planificación

Es la fase inicial se realizaron entrevistas y charlas con la coordinadora y administrador bibliotecario de la PUCESI, para recabar información necesaria e imprescindible para reconocer el funcionamiento de los servicios internos de la biblioteca, conjuntamente de los personajes que intervienen en la gestión de dichos servicios.

Tras lo cual facilitó el desarrollo de historias de usuario en las que se presentará información en un formato sencillo para lograr un adecuado levante de requerimientos funcionales y no funcionales.

Historias de usuarios

En el rango de la tabla 1 a la tabla 13, muestran los datos facilitados por el administrador bibliotecario, que corresponden a descripciones cortas acerca de los requisitos que debía cubrir el sistema a desarrollar.

Tabla 1 Historia de usuario 1

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Autenticación y registro de usuarios	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: Los usuarios podrán hacer uso del sistema tras iniciar sesión y que se haya comprobado que el usuario esté registrado.	
Observaciones: Para el registro de usuarios es necesario el correo electrónico además del nombre de usuario, celular, cédula y contraseña. El registro de usuarios debe ser realizado por el administrador bibliotecario	

Tabla 2 Historia de usuario 2

Historia de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Roles y permisos	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: El sistema tendrá la capacidad de manejar diferentes roles y permisos de acuerdo al usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador Bibliotecario: Control total del sistema de gestión • Bibliotecario: Manejar reportes, aprobar reservas o préstamos 	

<ul style="list-style-type: none"> • Estudiante / Docente: Reservar salones
<p>Observaciones: El rol de bibliotecario tiene la potestad de confirmar la reserva emitida por el estudiante o docente.</p>

Tabla 3 Historia de usuario 3

Historia de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Información del usuario	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Bajo
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: Los usuarios podrán realizar cambios en su información personal, así como su contraseña o número celular.	
Observaciones: Todos los usuarios independientes del rol asignado, tiene el permiso de editar su información.	

Tabla 4 Historia de usuario 4

Historia de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Reserva de salones (Estudiante / Docente)	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	

Descripción: El sistema permitirá a los usuarios realizar o agendar una reserva de un salón, además de poder enviar o recibir notificaciones por parte del bibliotecario.
Observaciones: Las notificaciones pueden ser enviadas o recibidas si la reserva del salón se encuentra activa.

Tabla 5 Historia de usuario 5

Historia de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Menú reserva	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: Los usuarios podrán agendar reservas de salones, haciendo uso de un menú que permita escoger la fecha y hora.	
Observaciones: El usuario debe estar ingresado al sistema para hacer una reserva.	

Tabla 6 Historia de usuario 6

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Reportes	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	

Descripción: Los encargados bibliotecarios podrán obtener registros de los usuarios que accedieron al servicio de reserva o préstamo, a su vez de los activos fijos.
Observaciones: Los registros deberán tener la opción de descargar en formato de Excel y PDF.

Tabla 7 Historia de usuario 7

Historia de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Registro de activos no bibliográficos	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: El administrador bibliotecario podrá realizar registros de activos no bibliográficos indicando el tipo de activo no bibliográfico.	
Observaciones: Únicamente el administrador bibliotecario tiene esta función.	

Tabla 8 Historia de usuario 8

Historia de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Mantenimiento de activos no bibliográficos	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	

Descripción: El administrador bibliotecario podrá registrar mantenimientos de los activos fijos de la biblioteca, con su respectiva fecha de realización.
Observaciones: Únicamente el administrador bibliotecario tiene esta función.

Tabla 9 Historia de usuario 9

Historia de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Préstamo de activos no bibliográficos	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: El usuario de rol bibliotecario podrá registrar préstamos de los activos no bibliográficos, indicando la fecha y hora en la que se prestó, además de registrar al usuario a quien se le prestó dicho activo.	
Observaciones: El préstamo de activos no bibliográficos debe ser presencial.	

Tabla 10 Historia de usuario 10

Historia de Usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Reporte de activos no bibliográficos	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media

Programador responsable: Esteban Cuasapaz
Descripción: Los encargados bibliotecarios podrán obtener registros de los préstamos de activos no bibliográficos, puede ser en un lapso de tiempo.
Observaciones: Los reportes deben tener la opción de descarga en los formatos de Excel y PDF.

Tabla 11 Historia de usuario 11

Historia de Usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Cancelaciones	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Media
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: El sistema contará con la capacidad de cancelar reservas de salones o cancelar el préstamo de activos no bibliográficos.	
Observaciones: Será necesario verificar el estado del activo no bibliográfico o salón.	

Tabla 12 Historia de usuario 12

Historia de Usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Notificaciones	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta

Programador responsable: Esteban Cuasapaz
Descripción: El sistema podrá manejar notificaciones, tanto para el ámbito de reserva de cubículos y préstamos de activos no bibliográficos, con el fin de que exista una conexión con el usuario que hace uso del servicio, así como reportar alguna novedad o eventos de recordatorios.
Observaciones: Todos los usuarios pueden acceder a las notificaciones.

Tabla 13 Historia de usuario 13

Historia de Usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador
Nombre de la historia: Interfaz	
Prioridad en negocio: Alta	Prioridad en el desarrollo: Alta
Programador responsable: Esteban Cuasapaz	
Descripción: El sistema debe asegurar la presentación de la información en forma organizada, a la vez de contar con vistas intuitivas y adaptables para cualquier dispositivo.	
Observaciones: Las vistas deben estar acopladas para los distintos roles de usuario.	

Requisitos funcionales

A continuación, se muestra las características y funcionalidades que presenta el prototipo de sistema web para la gestión de los activos no bibliográficos y manejo de cubículos. Las funcionalidades fueron levantadas gracias a la información recopilada en las historias de usuarios, y estas se muestran a partir de la tabla 14 hasta la tabla 33.

Tabla 14 Requisito funcional 1

Código:	RF01
----------------	-------------

<i>Nombre:</i>	Ingresar al sistema
<i>Características:</i>	El sistema deberá contar con la interfaz que permita el inicio de sesión.
<i>Descripción:</i>	El sistema web debe permitir el acceso a los usuarios con respectivo usuario y contraseña.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 15 Requisito funcional 2

<i>Código:</i>	RF02
<i>Nombre:</i>	Registro
<i>Características:</i>	El sistema presentara los diferentes campos necesarios para el registro de los usuarios.
<i>Descripción:</i>	El presente sistema web tendrá la capacidad de realizar registros de los usuarios que deseen acceder a dicho servicio de reservas de cubículos o sala de conferencia, facilitando la información personal para luego de ello ser registrado con su respectivo rol o permiso.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 16 Requisito funcional 3

<i>Código:</i>	RF03
<i>Nombre:</i>	Eliminación usuario
<i>Características:</i>	Haciendo uso de una interfaz, el administrador bibliotecario podrá realizar bajas de usuarios.

<i>Descripción:</i>	El presente sistema web tendrá la capacidad de realizar bajas de los usuarios que deseen salir del servicio o que simplemente el administrador crea conveniente tal acción.
<i>Prioridad:</i>	Media

Tabla 17 Requisito funcional 4

Código:	RF04
<i>Nombre:</i>	Modificación de usuario
<i>Características:</i>	El usuario haciendo uso de la interfaz gráfica del sistema podrá realizar cambios de sus credenciales
<i>Descripción:</i>	El sistema web tendrá la capacidad de realizar modificaciones en la información o credenciales de los usuarios.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 18 Requisito funcional 5

Código:	RF05
<i>Nombre:</i>	Registro del activo no bibliográfico
<i>Características:</i>	El sistema tendrá la capacidad de manejar un identificador por cada activo no bibliográfico
<i>Descripción:</i>	Capacidad que el sistema web tendrá para registrar o el activo no bibliográfico haciendo uso del identificador.

<i>Prioridad:</i>	Alta
-------------------	------

Tabla 19 Requisito funcional 6

Código:	RF06
<i>Nombre:</i>	Baja de activo no bibliográfico
<i>Características:</i>	El sistema tendrá la capacidad de manejar un identificador por cada activo no bibliográfico
<i>Descripción:</i>	Capacidad que el sistema web tendrá para dar de baja el ANB haciendo uso del identificador.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 20 Requisito funcional 7

Código:	RF07
<i>Nombre:</i>	Modificación de características o información de cada activo no bibliográfico.
<i>Características:</i>	Se mostrará una interfaz detallando la información actual del activo no bibliográfico.
<i>Descripción:</i>	El administrador mediante el sistema web podrá modificar la información de un activo no bibliográfico.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 21 Requisito funcional 8

Código:	RF08
----------------	-------------

<i>Nombre:</i>	Préstamo de activos no bibliográficos
<i>Características:</i>	Capacidad que el sistema web tendrá para registrar un nuevo préstamo haciendo uso de una interfaz.
<i>Descripción:</i>	El bibliotecario seleccionará al usuario responsable y el activo no bibliográfico a ser prestado, además de una fecha de estimación para la devolución del activo no bibliográfico.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 22 Requisito funcional 9

<i>Código:</i>	RF09
<i>Nombre:</i>	Registros de devoluciones de los activos no bibliográficos que fueron prestados
<i>Características:</i>	Capacidad que el sistema web tendrá para registrar una devolución haciendo uso de una interfaz.
<i>Descripción:</i>	El bibliotecario seleccionará al usuario responsable y el activo no bibliográfico a ser devuelto, acompañado de la fecha de su devolución.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 23 Requisito funcional 10

<i>Código:</i>	RF10
<i>Nombre:</i>	Registros de mantenimiento de los activos no bibliográficos
<i>Características:</i>	Capacidad del sistema para registrar un nuevo mantenimiento de un activo no bibliográfico.

<i>Descripción:</i>	El bibliotecario puede seleccionar el activo para su respectivo mantenimiento, indicando la fecha, tipo de mantenimiento y el responsable del mismo.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 24 Requisito funcional 11

<i>Código:</i>	RF11
<i>Nombre:</i>	Reporte del estado de los activos no bibliográficos
<i>Características:</i>	Capacidad del sistema para emitir reportes acerca de la disponibilidad de los activos, categorizados por el tipo de activo.
<i>Descripción:</i>	El bibliotecario podrá seleccionar una categoría de los activos no bibliográficos y extraer un reporte de los activos no bibliográficos, así como el estado en el que se encuentra.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 25 Requisito funcional 12

<i>Código:</i>	RF12
<i>Nombre:</i>	Registro de cubículos o salas de conferencia.
<i>Características:</i>	El sistema presentará una interfaz que enliste los campos necesarios para el registro de un nuevo cubículo.
<i>Descripción:</i>	El sistema presentará en su interfaz los campos necesarios para el registro, campos como; nombre de cubículo, capacidad, ubicación y los muebles con los que cuenta en su interior.

<i>Prioridad:</i>	Alta
-------------------	------

Tabla 26 Requisito funcional 13

<i>Código:</i>	RF13
<i>Nombre:</i>	Baja de salones
<i>Características:</i>	El sistema presentará una interfaz que enliste los campos de código del cubículo, capacidad, equipos y su ubicación registrada.
<i>Descripción:</i>	Cada salón tendrá un código identificador para ser manejado en la BDD para con ello ubicar el activo no bibliográfico, tanto para modificar la información o simplemente dar de baja.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 27 Requisito funcional 14

<i>Código:</i>	RF14
<i>Nombre:</i>	Modificación de cubículos o salas de conferencia.
<i>Características:</i>	Se mostrará una interfaz que detalle la información de cada salón.
<i>Descripción:</i>	Mediante la interfaz del sistema se podrá cambiar los detalles o la ubicación de los salones destinados a la reserva de los usuarios.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 28 Requisito funcional 15

Código:	RF15
<i>Nombre:</i>	Visualización de disponibilidad de salones
<i>Características:</i>	El usuario mediante la interfaz del sistema web podrá visualizar los cubículos disponibles para la reserva.
<i>Descripción:</i>	El sistema deberá contar con una vista para la visualización de los salones, así como ver la capacidad o detalles sobre el salón a reservar.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 29 Requisito funcional 16

Código:	RF16
<i>Nombre:</i>	Reserva de cubículos o sala de conferencia
<i>Características:</i>	El usuario mediante la interfaz del sistema web podrá realizar reservas de salones.
<i>Descripción:</i>	El sistema deberá contar con un menú que tenga la capacidad de seleccionar la fecha y hora de reserva.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 30 Requisito funcional 17

Código:	RF17
<i>Nombre:</i>	Ticket de reserva enviado por correo electrónico
<i>Características:</i>	El usuario tras realizar una reserva, será notificado

	vía correo electrónico sobre la reserva realizada.
<i>Descripción:</i>	El sistema deberá contar con la capacidad de emitir tickets de reserva al correo electrónico facilitado por el usuario que realizó la reserva.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 31 Requisito funcional 18

<i>Código:</i>	RF18
<i>Nombre:</i>	Reportes relacionados con los salones
<i>Características:</i>	La interfaz deberá contar con un botón que permita la descarga de reportes, mismos que pueden ser en un rango de tiempo o resumido por tipo de usuario o escuelas que accedieron a ese servicio.
<i>Descripción:</i>	Gracias a la información almacenada en la BDD se podrá extraer información en formato de PDF o Excel, de las reservas realizados por los usuarios.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 32 Requisito funcional 19

<i>Código:</i>	RF19
<i>Nombre:</i>	Notificaciones de texto por parte del usuario
<i>Características:</i>	El usuario tendrá un apartado en la interfaz para acceder a notificaciones.

<i>Descripción:</i>	Mediante la interfaz del sistema web se podrá notificar al administrador cualquier tipo de inquietud o hasta reportar un fallo al momento de ingresar al cubículo o sala de conferencia.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 33 Requisito funcional 20

<i>Código:</i>	RF20
<i>Nombre:</i>	Notificaciones de texto por parte del bibliotecario
<i>Características:</i>	El bibliotecario tendrá un apartado en la interfaz para acceder a notificaciones.
<i>Descripción:</i>	Mediante la interfaz del sistema web se podrá notificar al usuario que hace uso del cubículo o sala de conferencia que haga silencio o cualquier novedad.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Requisitos no funcionales

En base a la ISO 9126, que permite evaluar la calidad del software desde distintas perspectivas, como es la regulación, desarrollo, uso, mantenimiento, aseguramiento de la calidad y auditoría informática, se propuso los requisitos no funcionales que van desde la tabla 34 hasta la tabla 36 mismos que cumplen las características esenciales para la usabilidad eficiente del sistema.

Tabla 34 Requisito no funcional 1

<i>Código:</i>	RNF01
<i>Nombre:</i>	Diseño de la GUI
<i>Características</i>	El sistema web contará con la librería de Bootstrap para asegurar las vistas intuitivas y ajustables para

	cualquier pantalla.
<i>Descripción:</i>	El sistema web implementará Bootstrap para lograr la característica responsive, por lo cual abrir el sistema desde cualquier dispositivo no afectará a la experiencia del usuario.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 35 Requisito no funcional 2

<i>Código:</i>	RNF02
<i>Nombre:</i>	Seguridad y acceso a la información
<i>Características</i>	El sistema web garantizará la información que se use durante el proceso.
<i>Descripción:</i>	El sistema web ofrecerá la información correspondiente a cada usuario de acuerdo al rol que ocupe.
<i>Prioridad:</i>	Alta

Tabla 36 Requisito no funcional 3

<i>Código:</i>	RNF03
<i>Nombre:</i>	Disponibilidad
<i>Características</i>	El sistema deberá funcionar 24/7
<i>Descripción:</i>	El sistema deberá estar disponible en todo momento que el usuario lo requiera, es decir el servidor que alojará el sistema deberá estar siempre funcionando al igual que la BDD.

<i>Prioridad:</i>	Alta
-------------------	------

Validación de los requerimientos

El proceso de validación en el cual su objetivo es ratificar requerimientos los cuales serán necesarios o aceptables para el funcionamiento correcto del sistema. Lo cual implica verificar que los requerimientos estén completos a la vez de consistentes (Somerville, 2005)

Por ello el proceso de validación de requerimientos se lo realizó en conjunto con el administrador bibliotecario, mismo que expresó alto grado de aceptación en cuanto a los requisitos funcionales y no funcionales.

Planificación del proyecto

Fase específica para organizar y estructurar las iteraciones necesarias para el desarrollo del prototipo de Sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI, de acuerdo al calendario establecido para la entrega, el cronograma se encuentra definido en la Tabla 37.

Tabla 37 Iteraciones para el desarrollo del proyecto

Nombre de la tarea	Duración/ días	Comienzo	Fin
Prototipo de Sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI	69 días	20/04/2022	26/07/2022
Exploración y técnicas para el desarrollo	13	20/04/2022	09/05/2022
Definición de herramientas para la comunicación con el cliente	2	20/04/2022	21/04/2022
Recopilar información de los activos fijos que posee la biblioteca, además los cubículos disponibles para el personal universitario	2	25/04/2022	26/04/2022
Análisis de la información	3	27/04/2022	29/04/2022
Levante de requisitos	3	02/05/2022	04/05/2022

Definición de herramientas para el desarrollo	2	05/05/2022	06/05/2022
Definición de arquitectura para el desarrollo del sistema	1	09/05/2022	09/05/2022
Documentación	17	10/05/2022	01/06/2022
Crear historias de usuarios	3	10/05/2022	12/05/2022
Definición de requisitos funcionales	4	13/05/2022	18/05/2022
Definición de requisitos no funcionales	2	19/05/2022	20/05/2022
Crear diagramas de casos de uso	3	23/05/2022	25/05/2022
Crear diagramas de secuencia	3	26/05/2022	30/05/2022
Definición de roles para el sistema	2	31/05/2022	01/06/2022
Desarrollo de la BDD	4	02/06/2022	07/06/2022
Diseño de la BDD	3	02/06/2022	06/06/2022
Creación de la BDD	1	07/06/2022	07/06/2022
Programación del módulo de usuarios	6	08/06/2022	15/06/2022
Programación del controlador de validación de acceso y creación de sesiones	4	08/06/2022	13/06/2022
Programación del controlador de registro de usuarios	2	14/06/2022	15/06/2022
Programación del módulo de activos fijos	12	16/06/2022	01/07/2022
Implementación del controlador de mostrar activos fijos	2	16/06/2022	17/06/2022

Implementación del controlador de registrar activos fijos	2	20/06/2022	21/06/2022
Implementación del controlador de préstamo de activos fijos	3	22/06/2022	24/06/2022
Implementación del controlador de mantenimiento de activos fijos	3	27/06/2022	29/06/2022
Implementación del controlador de reportes de activos fijos	2	30/06/2022	01/07/2022
Programación del módulo de salones	13	04/07/2022	
Implementación del controlador de mostrar los salones tanto disponibles como los no disponibles	3	04/07/2022	06/07/2022
Implementación del controlador de registro de salones	2	07/07/2022	08/07/2022
Implementación del controlador de gestión para reserva de salones	3	11/07/2022	13/07/2022
Implementación del controlador de notificaciones vía correo electrónico	3	14/07/2022	18/07/2022
Implementación del controlador de reportes de salones	2	19/07/2022	20/07/2022
Notificaciones	4	21/07/2022	26/07/2022
Implementación de controlador de notificaciones de tipo texto que se manejen bajo la tecnología de Ajax.	4	21/07/2022	26/07/2022

2.4.1.2. Diseño

Tras la culminación de la fase de requerimientos, se pone en marcha la construcción del sistema tomando en cuenta los distintos tipos de roles que pueden tener los usuarios, como se observa en la Tabla 38 y Tabla 39, así como las vistas individuales para cada usuario, mismas que permitirán manejar una cierta cantidad de información dependiendo del rol que

ocupe el usuario, como se visualiza en la Ilustración 3 que sirve para el manejo salones y activos no bibliográficos y a su vez una vista sencilla para estudiantes y docentes con el fin de realizar únicamente reservas de salones como se observa en la Ilustración 4.

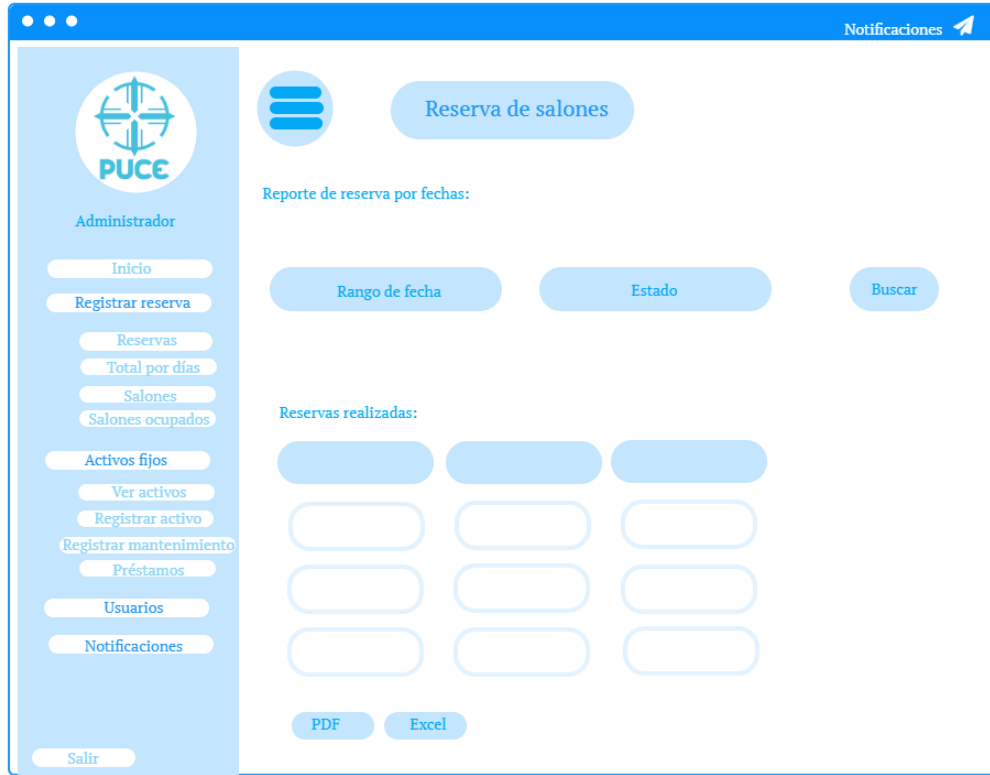


Ilustración 3 Bosquejo de la interfaz de gestión de activos no bibliográficos y salones

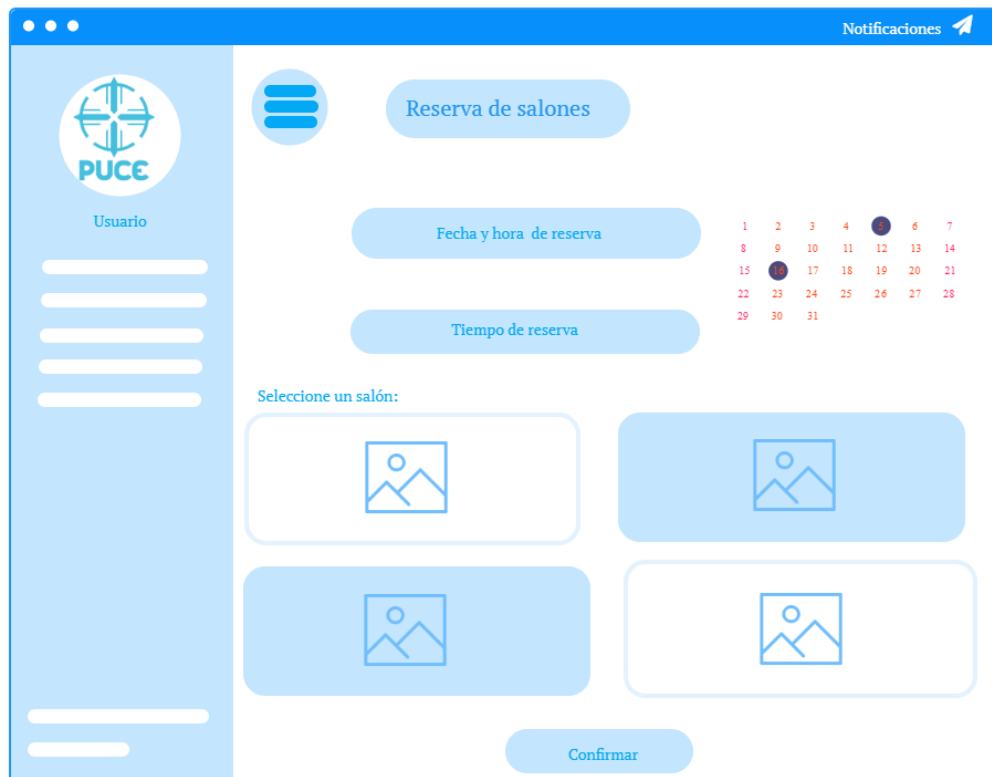


Ilustración 4 Bosquejo de la interfaz de reserva de salones

Tabla 38 Roles o funcionalidades del sistema de gestión bibliotecaria. Administrador

Administrador	
<i>Activos no bibliográficos</i>	<i>Cubículos y sala</i>
Crear secciones de activos fijos Control mantenimiento de activos fijos	Permite editar recursos o capacidad de cada cubículo ofrecido en línea.
Registrar nuevo activo no bibliográfico, con su respectiva serie y detalle. Editar activo no bibliográfico	Permite dar de baja a los cubículos o salas de conferencia.
Préstamo de activos no bibliográficos	Permite obtener registros de los usuarios (docentes-estudiantes) que ocuparon los cubículos, ya sea por carrera o fechas específicas.

Generación de reporte de activos no bibliográficos prestados	Permite crear nuevos cubículos o salas de conferencia con los respectivos recursos.
Dar de baja a activo no bibliográfico	Permite controlar y visualizar los cubículos que están siendo ocupados.
Consultar activos no bibliográficos	

Tabla 39 Roles o funcionalidades del sistema de gestión bibliotecaria. Estudiante-docente

Lado del usuario final (estudiante-docente)
Ofrece una interfaz amigable sobre la reserva de cubículos y salas de conferencia (recursos internos)
Permite emitir solicitudes de disponibilidad
Permite escoger y ver la descripción de cada cubículo (capacidad y recursos). Visualización de las salas y la ubicación dentro de la biblioteca.
Permite realizar reservaciones con el tiempo que establezca y necesite el usuario.
Permite reportar cualquier eventualidad (sugerencias) a través del sistema.
Permite ver en tiempo real la disponibilidad de cada cubículo y el usuario que lo ocupa.
Facilita un comprobante de reserva por correo. Cancelación de una reserva.

Entonces resulta prudente decir que el usuario interactúa con la interfaz del sistema mientras que la parte lógica o controlador del sistema mantiene una conexión con la base de datos de SQL Server, debido a su alta compatibilidad y lo versátil que puede ser a la hora de ejecutar consultas, estructura de base de datos que cuenta con la capacidad de almacenar los datos necesarios para el correcto funcionamiento, como se observa en la Ilustración 5.

Gestión de inventario

Cada acción con respecto al manejo de inventario es manejada únicamente por el personal bibliotecario, teniendo en cuenta los procesos para cada uno de ellos, así como se muestra en la Ilustración 6.

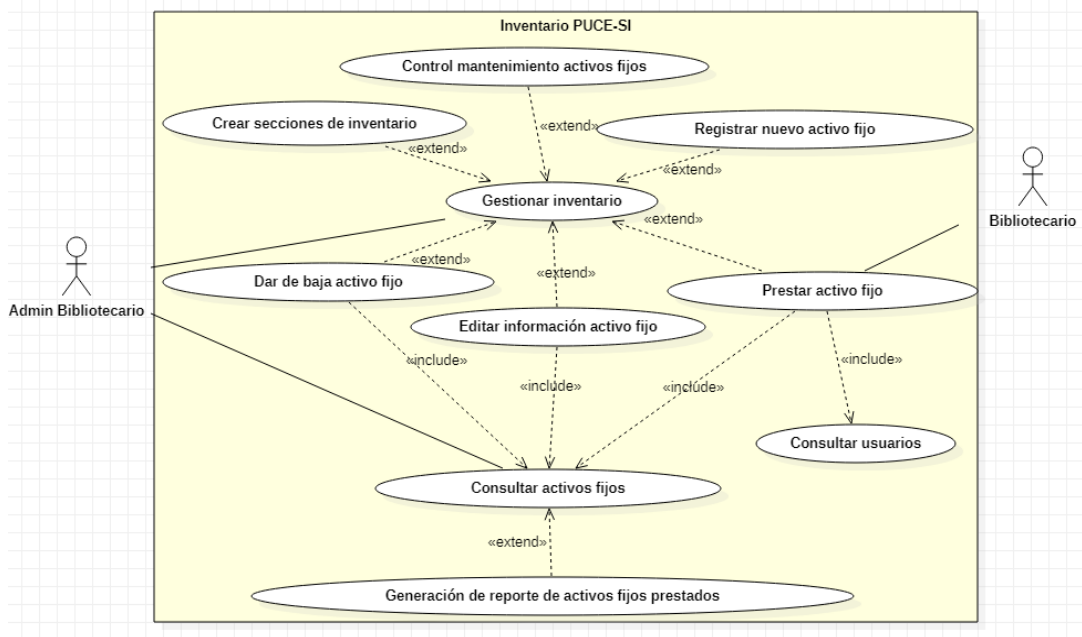


Ilustración 6 Gestión de inventario

Gestión de salones

Cada acción con respecto al manejo de salones será manejada únicamente por el personal bibliotecario, teniendo en cuenta los procesos para cada uno de ellos, así como se muestra en la Ilustración 7.

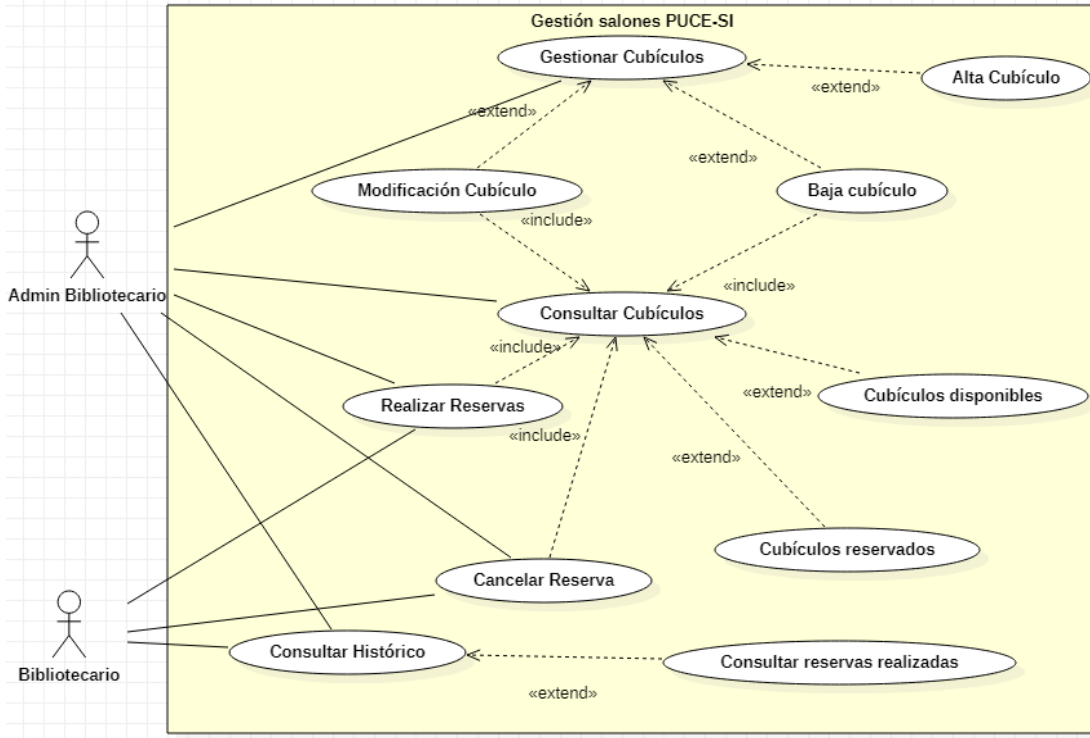


Ilustración 7 Gestión de salones

Reserva de salones

Las acciones enfocadas únicamente a la reserva de salones serán ejecutadas por los estudiantes y docentes internos de la universidad, como se observa en la Ilustración 8.

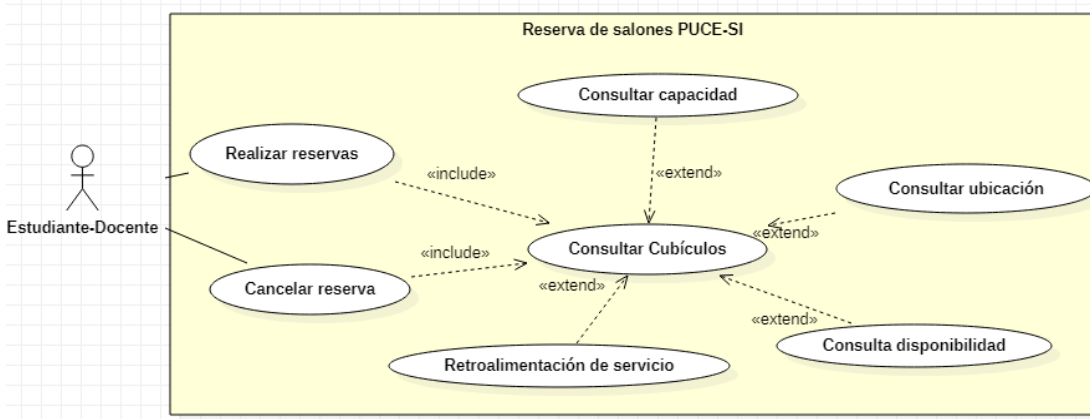


Ilustración 8 Reserva de salones

Diagrama de procesos

El sistema al estar desarrollado en un contexto que permite gestionar tanto los activos no bibliográficos como los salones con los que cuenta la biblioteca de la PUCE-SI, se debe seguir una serie de algoritmos para lograr una tarea en específico, así como se muestra en la

Ilustración 9, una visualización en general de los procesos que realiza el administrador bibliotecario.

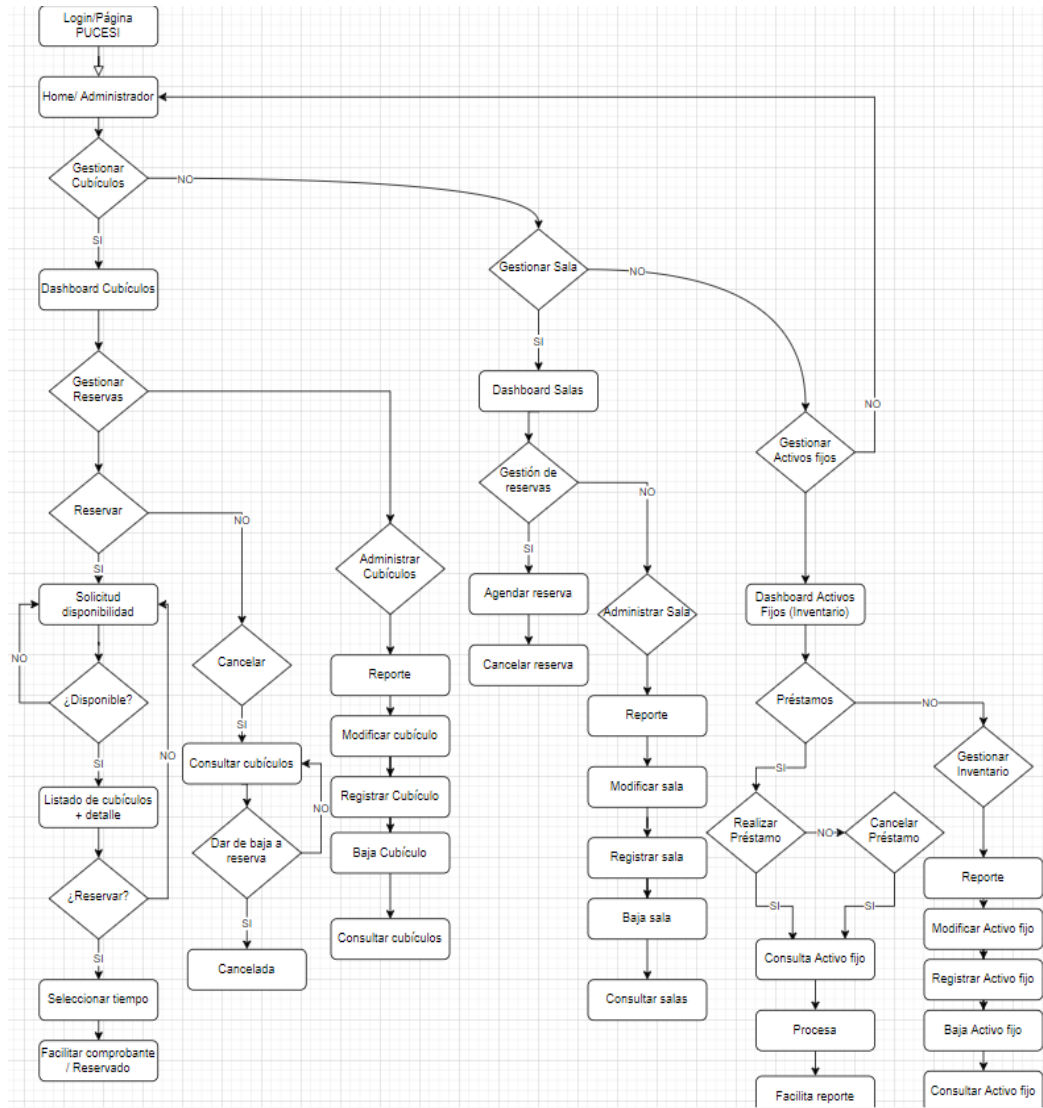


Ilustración 9 Diagrama de procesos

Diagrama de secuencia

Para el desarrollo del sistema se hizo uso de los diagramas de secuencia que facilitan el entendimiento de la secuencia de procesos que cumple el sistema, tanto a nivel de usuarios como se observa en la Ilustración 10, manejo de los activos fijos como se observa en la Ilustración 11 y el manejo de salones como se observa en la Ilustración 12.

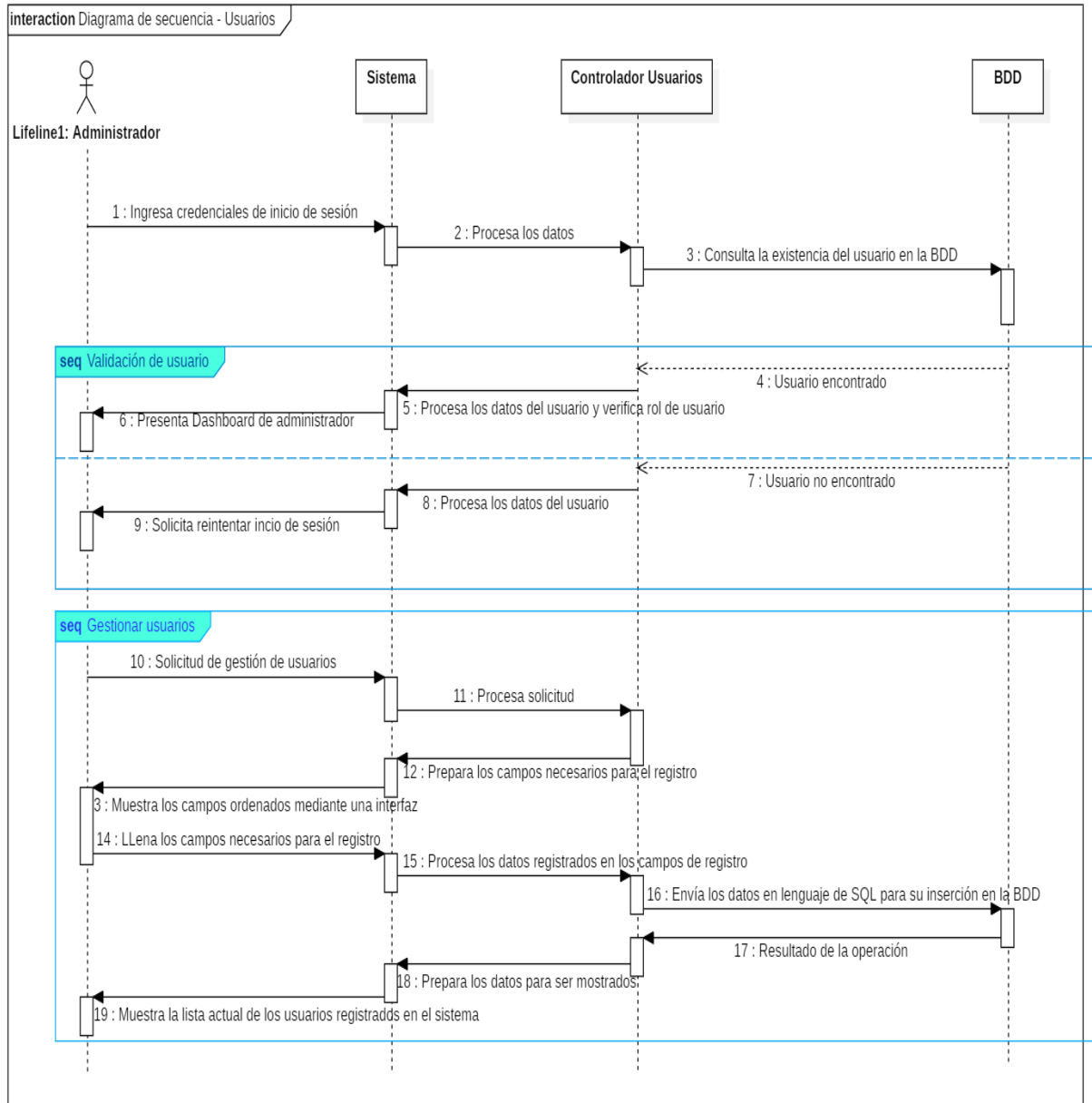


Ilustración 10 Diagrama de secuencia – Usuarios

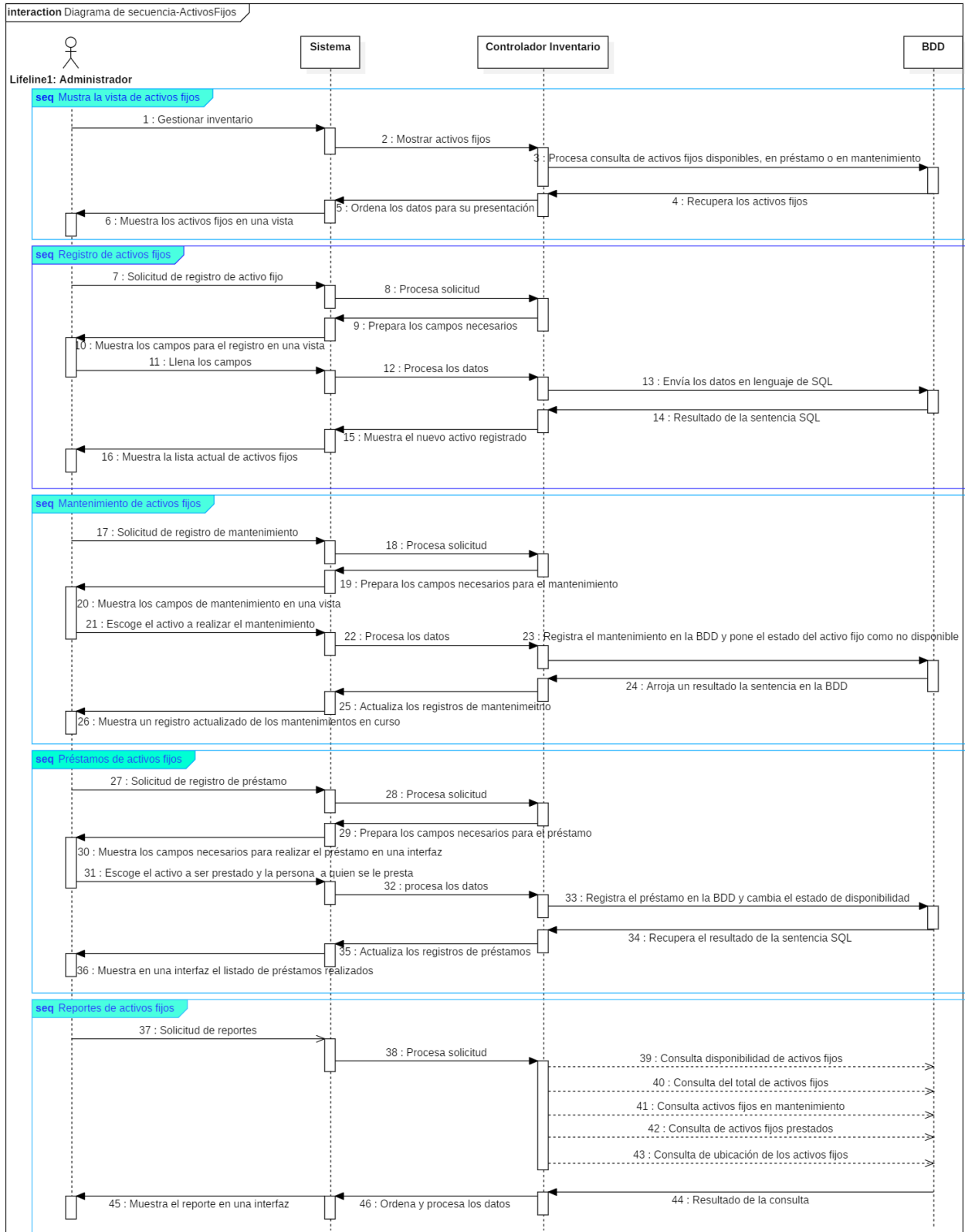


Ilustración 11 Diagrama de secuencia – gestión activos fijos

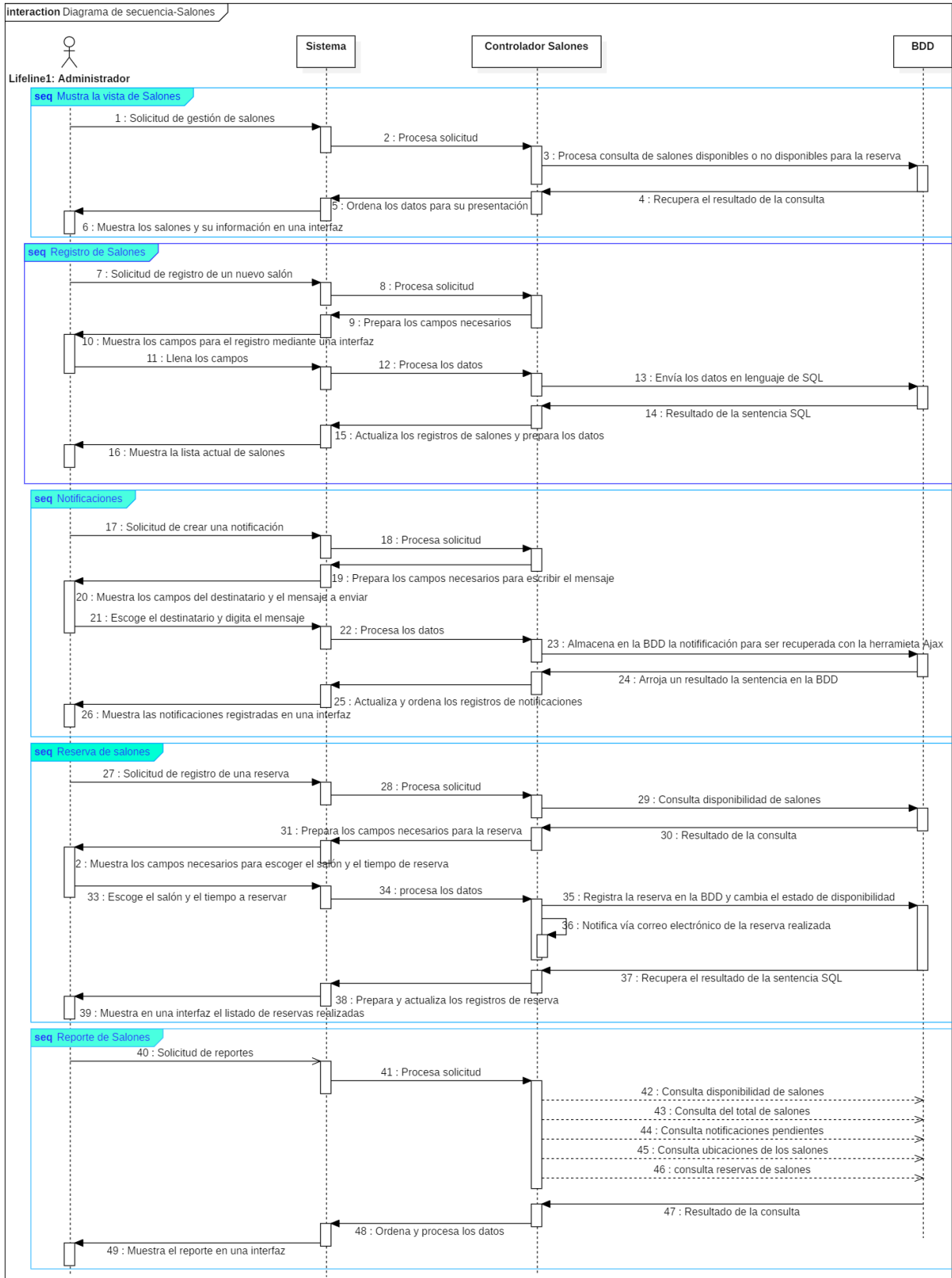


Ilustración 12 Diagrama de secuencia – Salones

2.4.1.3. Desarrollo

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizó el lenguaje PHP nativo bajo la arquitectura de modelo vista controlador (MVC), para de esta manera separar la capa lógica de los datos y a su vez de las vistas a la hora de estructurar la programación, con el fin de brindar un acceso controlado para el usuario, es decir que cada petición necesite pasar por un controlador antes de responder a la petición del usuario.

Y para lograr el sistema web asíncrono se utilizó Asynchronous JavaScript And XML (AJAX), conjuntamente de las vistas intuitivas y responsive, logradas con las herramientas como Bootstrap o plugins que sirven para la presentación de datos en forma organizada, además de mantener una conexión con la base de datos de SQL Server debido a su alta compatibilidad y lo versátil que resulta a la hora de administrar y realizar consultas, mientras el usuario administrador de recursos bibliotecarios recibe únicamente la vista amigable de HTML.

2.4.1.4. Pruebas

La fase de pruebas se concretó con el beneficiario del sistema bibliotecario, de acuerdo a su nivel de conformidad tras hacer uso del sistema de gestión y observar los 7 casos de prueba que evidencian las funcionalidades: 1) acceso al sistema, 2) creación de un nuevo usuario y su rol, 3) ingreso de un nuevo activo fijo no bibliográfico, 4) crear un préstamo de un activo fijo no bibliográfico, 5) registrar un mantenimiento de un activo fijo no bibliográfico, 6) registrar un nuevo salón, 7) realizar una reserva de un salón.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez desarrollado el diseño del sistema se realizó la programación respectiva para construirlo y se procedió a validar su funcionamiento y cumplimiento de requerimiento. Estos aspectos son los que se abordan en este apartado:

3.1. Consideraciones

El sistema desarrollado cumple con dos funcionalidades bien diferenciadas en el contexto de la biblioteca de la PUCESI. La primera se refiere a gestionar los activos fijos no bibliográficos, siendo prudente mencionar las sillas, mesas, monitores, cpu e impresoras, dejando como libertad poder crear otro tipo de activos para ser ingresados. La segunda funcionalidad se refiere a la gestión de reservas de cubículos ubicados en el edificio número 4 de la PUCESI.

3.2. Interfaces generales

3.2.1. Interfaz de usuarios

El sistema permite la creación de usuarios, en el que se ingresa el nombre, contraseña, celular, correo, escuela a la que pertenece y el rol a ocupar en el sistema, además de permitir editar la información de cada usuario en cualquier momento, como se observa en la ilustración 13.

The screenshot shows a web application interface for creating a user. On the left is a blue sidebar with the PUCESI logo and navigation options: 'Admin', 'Inicio', 'Usuarios', and 'Salir'. The main content area has a light blue header with a menu icon and a notification bell. Below the header is a 'Crear Usuario' section with a form. The form has six fields: 'Nombre' (Esteban), 'Celular' (0969888372), 'Correo' (gecuasapaz@pucesi.edu.ec), 'Clave' (masked with dots), 'Rol' (Estudiante), and 'Escuela' (Ingeniería). A blue 'Guardar' button is at the bottom of the form.

Ilustración 13 Creación de usuarios

Con la inserción de nuevos usuarios, el sistema presenta una interfaz al administrador y bibliotecario, en la que se enlista los diferentes usuarios y detalles del mismo, información que puede ser editada únicamente por el administrador, como se observa en la Ilustración 14.

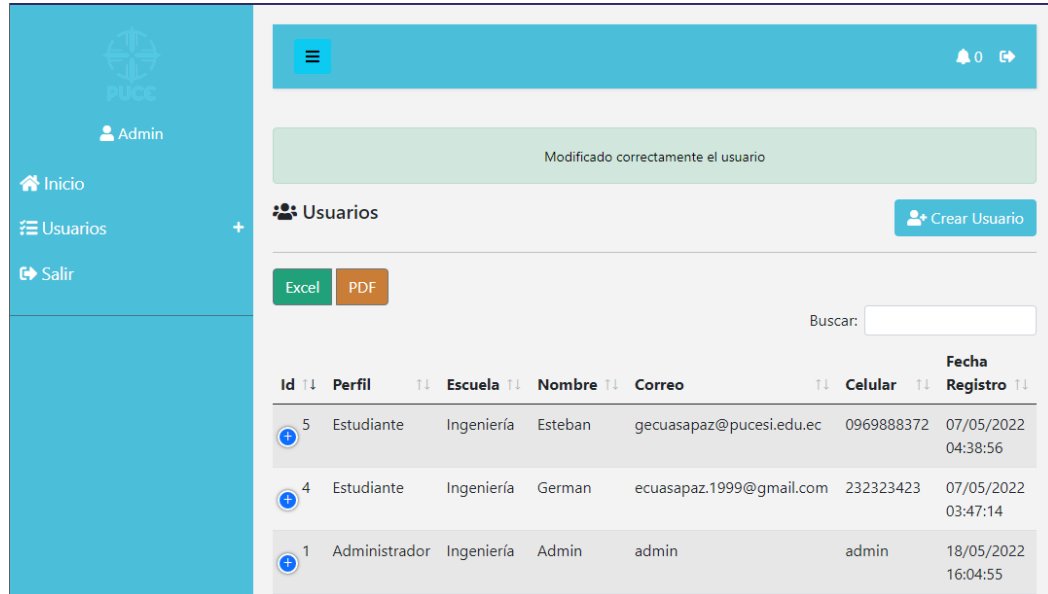


Ilustración 14 Panel usuarios

3.2.2. Interfaz de activos no bibliográficos

El sistema permite la creación de secciones o tipos de activos fijos, además mediante el cual se puede controlar el bloqueo de inventario, es decir suspender una cierta sección de activos fijos para eventos en el sistema; un nuevo registro de activos, eventos de mantenimiento o préstamos, como se observa en la Ilustración 15.

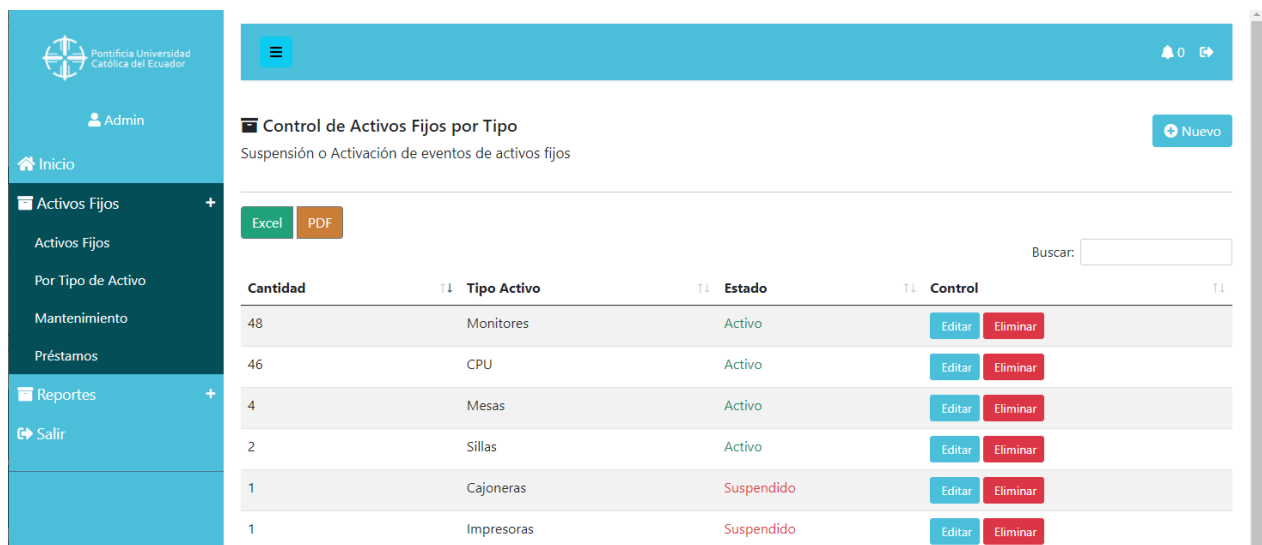


Ilustración 15 Control de eventos de activos por tipo

Además, el sistema cuenta con la capacidad de poder ingresar a una cierta sección de activos fijos, es decir el sistema filtra el tipo de activo para hacer mucho más fácil el manejo del mismo, como se observa en la Ilustración 16.



Ilustración 16 Sección o tipo de activos

Es prudente mencionar que mediante el sistema se puede crear distintos activos fijos, seleccionando el tipo y la ubicación, ingresando el código, descripción, serie, detalle y marca del activo fijo, como se observa en la Ilustración 17.

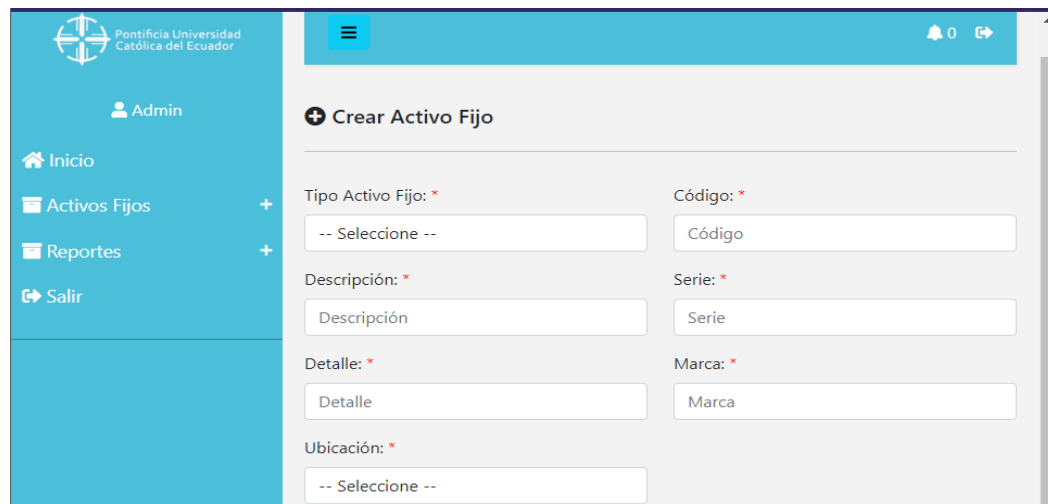


Ilustración 17 Creación de un activo fijo

Tras el ingreso de distintos activos fijos se pueden crear registros de mantenimiento en el cual se selecciona el tipo de mantenimiento a realizar, el tipo de activo, el activo en específico, el área encargada de realizar el mantenimiento, el usuario a cargo para llevar el mantenimiento, fecha de inicio y fin del mantenimiento, además de ingresar un detalle del mantenimiento, como se observa en la Ilustración 18.

The screenshot shows the 'Crear Mantenimiento' (Create Maintenance) form. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Activos Fijos, Reportes, and Salir. The main form area contains the following fields:

- Tipo activo: * (Dropdown menu with 'Seleccione')
- Activo: * (Dropdown menu with '-- Seleccione --')
- Tipo de Mantenimiento: * (Dropdown menu with 'Mantenimiento Correctivo')
- Detalle de Mantenimiento: * (Text input with 'Detalle')
- Escuela: * (Dropdown menu with 'Seleccione')
- Responsable: * (Dropdown menu with '-- Seleccione --')
- Fecha de Mantenimiento: * (Date picker with 'dd/mm/aaaa')
- Fecha de Estimación de Entrega: * (Date picker with 'dd/mm/aaaa')

Ilustración 18 Creación de mantenimientos

En el sistema se pueden controlar los préstamos de activos no bibliográficos que se hagan desde la biblioteca. En la Ilustración 19, se muestra la interfaz que permite la creación de los mismos indicando el activo a ser prestado, el usuario que lo solicita, la razón del préstamo y una vez realizada la solicitud, se envía la información al usuario que hizo el préstamo de ese activo para de esta manera tener un historial de ese evento, tanto para el administrador bibliotecario, como para el solicitante.

The screenshot shows the 'Crear Préstamo' (Create Loan) form. On the left is a navigation menu with options: Inicio, Préstamos, and Salir. The main form area contains the following fields:

- Tipo activo: * (Dropdown menu with 'Seleccione')
- Activo: * (Dropdown menu with '-- Seleccione --')
- Escuela: * (Dropdown menu with 'Seleccione')
- Responsable: * (Dropdown menu with '-- Seleccione --')
- Fecha Préstamo: * (Date picker with 'dd/mm/aaaa')
- Fecha de Entrega: * (Date picker with 'dd/mm/aaaa')
- Razón de préstamo: * (Text input with 'Apoyo para evento')

Ilustración 19 Creación de préstamos

Tras generar información de los activos fijos, es prudente mencionar que se trabajó con reportes que facilitan el seguimiento a cualquier tipo de activo que se encuentra operando en el sistema, tal como obtener un reporte total del inventario, reporte de mantenimientos, reporte de préstamos, reporte de activos dados de baja y a su vez un reporte exclusivo por

cada activo en el cual se muestre los eventos por los que ha cruzado, como se observa en la Ilustración 20.

Activo	Escuela	Usuario	Estado	Fecha Registro	Condicion
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-07-02 08:47:52	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-07-02 08:45:27	mantenimiento
123	Ingeniería		Disponibile	2022-07-02 08:42:12	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-07-02 07:20:32	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-07-01 10:28:30	mantenimiento
123	Ingeniería	German	Ocupado	2022-06-30 03:50:56	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-06-30 02:14:40	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-06-28 06:18:04	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Ocupado	2022-06-27 11:32:44	mantenimiento
123	Ingeniería	Admin	Disponibile	2022-06-26 09:48:31	prestamo

Ilustración 20 Reporte detallado por cada activo fijo

3.2.3. Interfaz de salones

Actualmente la biblioteca cuenta con 18 cubículos y 1 sala de conferencia. Estas dependencias pueden ser reservadas por el personal docente y estudiantes de la PUCESI. Sin embargo, dependiendo del usuario, el sistema ofrece la posibilidad de crear nuevos salones, que estarán disponibles para la reserva, tras ingresar la información respectiva, tal como su nombre, detalle, ubicación, tipo de salón, capacidad y los recursos con los que cuenta el mismo, como se observa en la Ilustración 21.

Ilustración 21 Creación de un salón

Tras la creación de los salones existentes en el área de biblioteca, los usuarios pueden acceder al sistema para poder realizar una reserva de un salón, limitando la visualización de ciertos salones por el rol que ocupe el usuario como se observa en la Ilustración 22.

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Admin

Inicio

Salones

Rpte Reservas

Salir

Comunicado
Seleccione Tiempo Reserva

+ Crear Reserva

1.- Seleccione la fecha de su reserva

Fecha Reserva: * 20/07/2022 Hora Reserva: * 11:30

2.- Seleccione el tiempo de duración

Tiempo de Reserva: * -- Seleccione --

3.- Seleccione Ubicación de Salón

Ubicación: * Piso 1

4.- Seleccione el Cubiculo de su Preferencia

4.1.1 Detalle: 4.1.1 Ubicación: Piso 1 Tipo: Cubiculo Capacidad: 10 Reservar	4.1.3 	4.2.2 	4.2.3
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----------	-----------

javascript;

Ilustración 22 Creación de una reserva

Tras la creación de una reserva el usuario recibe una notificación vía correo electrónico con el resumen de la reserva y el sistema coloca el salón como ocupado hasta que con la tecnología de Ajax valide la fecha final de la reserva y a su vez controlar las notificaciones que serán accesibles para el usuario en el lapso de la reserva y de esta manera exista una comunicación con el bibliotecario para evitar contratiempos a la hora de solicitar cualquier tipo de servicio o reportar cualquier novedad, como se muestra en la Ilustración 23 y la Ilustración 24.

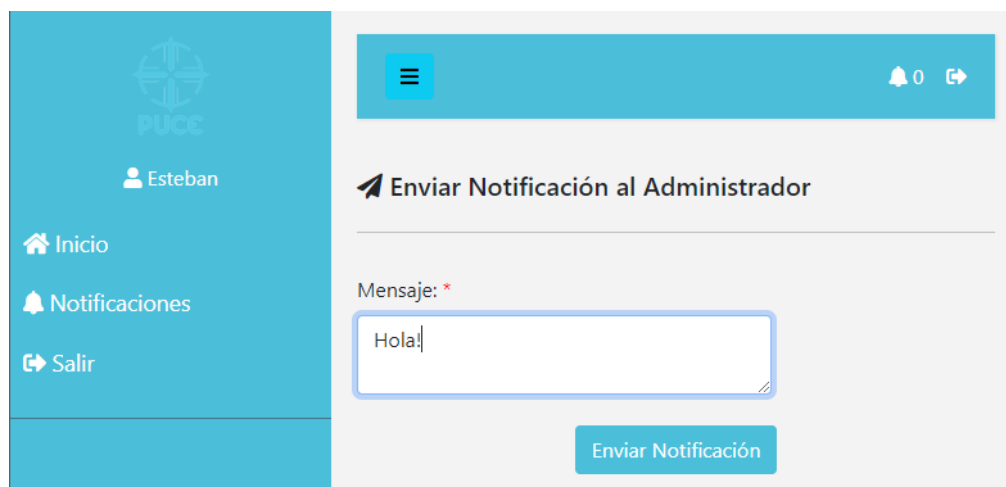


Ilustración 23 Notificación por parte del usuario

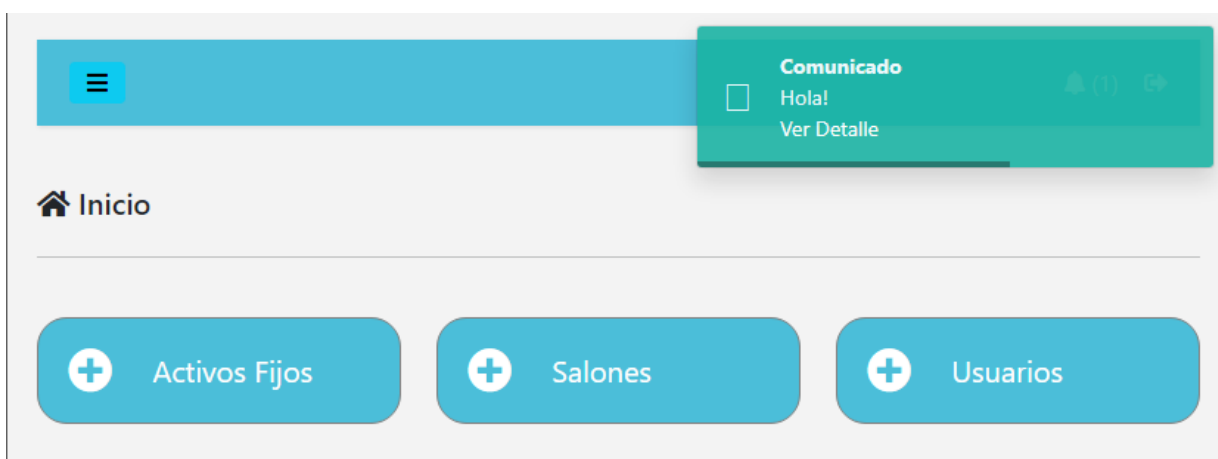


Ilustración 24 Interfaz del administrador bibliotecario

3.3. EJECUCIÓN DE PRUEBAS

Se presenta los resultados obtenidos tras ejecutar las pruebas planteadas con anterioridad, en el que resume el ingreso al sistema CP001, registro de un nuevo usuario y la delegación de su rol CP002, registro de un activo fijo no bibliográfico CP003, registro de un préstamo CP004, registro de un mantenimiento CP005, registro de un nuevo salón CP006, reserva de un salón CP007. Pruebas que se detallan en el rango de la Tabla 40 a la Tabla 46.

Tabla 40 CP001 Verificación de acceso al sistema

Caso de prueba	Verificación de acceso al sistema
-----------------------	------------------------------------------

Identificador caso prueba	CP001	
Función a probar	Se verificará el acceso al sistema	
Objetivo	Verificar que un usuario registrado en la BDD tenga acceso al sistema	
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando un usuario registrado o no registrado intente acceder al sistema, por lo cual será necesario verificar sus credenciales.	
Criterios de éxito	Ingreso exitoso a la interfaz dependiendo del rol que ocupe Se crea la sesión del usuario	
Criterios de falla	Permitir el acceso a usuarios no registrados en la BDD o mostrar una interfaz que no corresponde al rol de usuario.	
Precondiciones	El sistema debe tener una interfaz que permita el inicio de sesión El usuario debe estar registrado en la BDD El usuario debe conocer sus credenciales de inicio de sesión	
Perfil de usuario	Usuario registrado: admin	
Necesidades para el caso de prueba	El usuario debe estar en la interfaz de inicio de sesión del sistema	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	Usuario ingresa su correo en la caja de texto	Sistema N/A
	Usuario ingresa la contraseña en la caja de texto	Sistema N/A
	Usuario da clic en iniciar sesión	Sistema

		Captura las credenciales del usuario y verifica su existencia en la BDD
Resultados	<p>Si el usuario es correcto el sistema muestra una interfaz que corresponde al tipo de rol.</p> <p>Si el usuario es incorrecto el sistema le pide que vuelva a intentar su inicio de sesión.</p>	

Para el caso de prueba CP001 se intenta ingresar al sistema con un usuario que no pertenece a la BDD, como se observa en la Ilustración 25 y el resultado fue que no le permitió el ingreso. Mientras que en la Ilustración 26 muestra una interfaz dedicada al administrador, tras ingresar el usuario que sí pertenecía a la BDD.

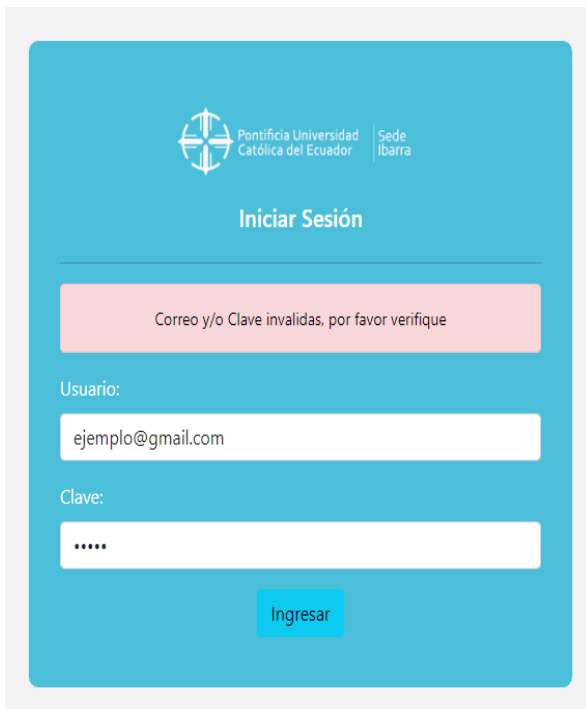


Ilustración 25 Ingreso erróneo de datos



Ilustración 26 Interfaz de administrador

Tabla 41 CP002 registro de un nuevo usuario en el sistema

Caso de prueba	Creación o registro de un nuevo usuario en el sistema
Identificador caso prueba	CP002
Función a probar	Registro de un nuevo usuario en el sistema
Objetivo	Verificar que el nuevo usuario sea registrado en la BDD
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando un usuario sea registrado tras digitar su información personal, así como su rol o cargo para luego permitir o no permitir el ingreso al sistema.
Criterios de éxito	<p>El registro es exitoso y puede acceder a las interfaces de acuerdo al rol asignado</p> <p>El registro de usuarios se actualiza permitiendo la modificación de información del usuario.</p>
Criterios de falla	<p>El usuario no es registrado en la BDD, no puede acceder al sistema</p> <p>La información mostrada por el sistema no es la misma facilitada por el usuario o no coinciden.</p> <p>El sistema no reconoce el rol del usuario.</p>
Precondiciones	<p>El registro de un nuevo usuario debe realizar el administrador del sistema</p> <p>El sistema debe tener una interfaz que permita el registro de un nuevo usuario</p>
Perfil de usuario	Nuevo usuario a registrar: gecuasapaz@pucesi.edu.ec
Necesidades para el caso de prueba	El registro debe realizar el administrador haciendo uso de la interfaz con los campos necesarios para insertar un usuario en la BDD

Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador ingresa su nombre y apellido	Sistema N/A
	El administrador ingresa número de celular del usuario	Sistema N/A
	El administrador ingresa correo electrónico del usuario	Sistema N/A
	El administrador ingresa la clave del usuario	Sistema N/A
	El administrador selecciona el rol que desempeña el usuario	El sistema presenta los diferentes roles (Administrador, Bibliotecario, Estudiante, Docente)
	El administrador selecciona la escuela a la que pertenece el usuario	El sistema presenta las diferentes escuelas
	Usuario da clic en guardar	El sistema muestra un mensaje de éxito y la información es guardada en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena el usuario en la BDD y muestra un mensaje de éxito y el nuevo usuario puede probar el acceso al sistema, con el caso de prueba CP001.	

Como se observa en la Ilustración, haciendo uso de la interfaz del administrador se insertó un nuevo usuario como prueba “ejemplo@gmail.com” y la delegación de rol “estudiante”, tras lo cual se enlista los usuarios actuales en la Interfaz, siendo así un resultado exitoso de la inserción del nuevo usuario.

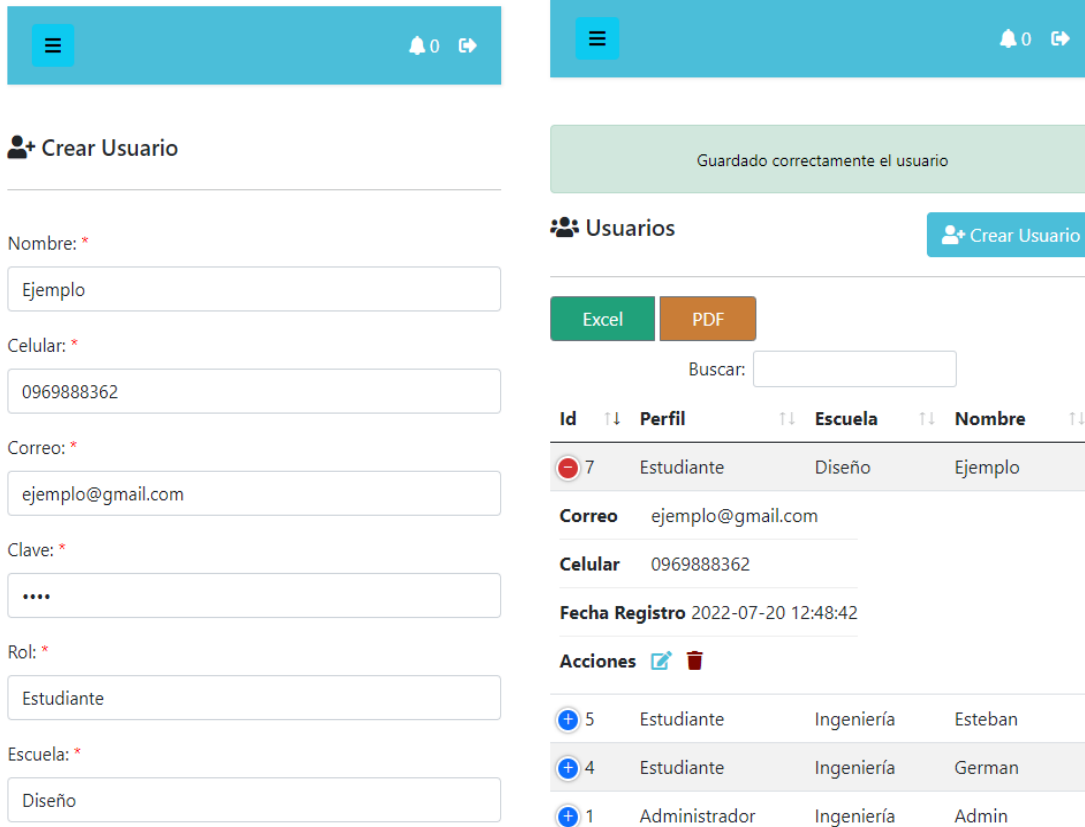


Ilustración 27 Creación de un nuevo usuario Ilustración 28 usuarios registrados

Tabla 42 CP003 registro de un nuevo activo fijo no bibliográfico

Caso de prueba	Creación o registro de un nuevo activo fijo no bibliográfico en el sistema
Identificador caso prueba	CP003
Función a probar	Registro de un nuevo activo fijo no bibliográfico en el sistema

Objetivo	Verificar que el nuevo activo fijo no bibliográfico sea registrado en la BDD	
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando un activo fijo no bibliográfico sea registrado, tras digitar la información o detalle de ese activo.	
Criterios de éxito	El registro es exitoso y se muestra en los registros de activos dependiendo del tipo, marcándolo como disponible para recibir un mantenimiento o préstamo.	
Criterios de falla	El activo fijo no bibliográfico no es registrado en la BDD La información mostrada por el sistema no es la misma facilitada por el usuario o no coincide El sistema no ubica el nuevo activo fijo no bibliográfico	
Precondiciones	El registro de un nuevo activo fijo no bibliográfico debe realizar el administrador del sistema El sistema debe tener una interfaz que permita el registro de un nuevo activo fijo no bibliográfico	
Perfil de usuario	Registro de una silla de prueba	
Necesidades para el caso de prueba	El registro debe realizar el administrador haciendo uso de la interfaz con los campos necesarios para insertar un activo fijo no bibliográfico en la BDD	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador selecciona el tipo de activo fijo a ingresar	El sistema muestra los tipos de activos fijos no bibliográficos
	El administrador ingresa el código del activo fijo no bibliográfico	Sistema N/A
	El administrador ingresa la descripción del	Sistema

	activo fijo no bibliográfico	N/A
	El administrador ingresa el detalle del activo fijo no bibliográfico	Sistema N/A
	El administrador ingresa la marca del activo fijo no bibliográfico	Sistema N/A
	El administrador selecciona la ubicación del activo fijo no bibliográfico	El sistema presenta las diferentes ubicaciones internas de la biblioteca
	Usuario da clic en guardar	El sistema muestra un mensaje de éxito y la información es guardada en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena el activo fijo no bibliográfico en la BDD y muestra un mensaje de éxito y el nuevo activo se lo ve reflejado en los registros de activos	

Para probar la funcionalidad de ingreso de un activo, se ingresó un activo de tipo mesa, mismo que se encuentra disponible en el piso 1 de la biblioteca, y por ende se llenó la información de acuerdo a sus características, haciendo uso de la Interfaz presente en la Ilustración 29, dando como resultado la correcta inserción, como se observa en la Ilustración 30.

+ Crear Activo Fijo

Tipo Activo Fijo: *

Mesas

Código: *

10108733

Descripción: *

ESCRITORIO

Serie: *

00

Detalle: *

121014012738

Marca: *

1.60 CO CAJONERA

Ubicación: *

Biblioteca 4-1-7

Activos Fijos + Crear Activo Fijo Volver

Excel PDF

Buscar:

Id	Código	Descripción	Detalle
+ 112	12588	mesa de biblioteca	mesas
- 17	10108733	ESCRITORIO	121014012738

Marca 1.60 CO CAJONERA

Tipo Activo Mesas

Ubicación Biblioteca 4-1-7

Serie 00

Fecha Registro 2022-07-20 01:08:49

Acciones

+ 13	127	mesa3 de biblioteca	mesa ya usada111
------	-----	---------------------	------------------

Ilustración 29 Interfaz de registro de activos Ilustración 30 Listado actual de activos fijos

Tabla 43 CP004 registro de un préstamo de un activo fijo no bibliográfico

Caso de prueba	Creación o registro de un préstamo de un activo fijo no bibliográfico
Identificador caso prueba	CP004
Función a probar	Préstamo de un activo fijo no bibliográfico en el sistema
Objetivo	Verificar que el préstamo del activo fijo no bibliográfico sea registrado en la BDD
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando un activo fijo no bibliográfico sea prestado

Criterios de éxito	<p>El préstamo es almacenado en la BDD</p> <p>El préstamo es exitoso y se muestra en los registros de préstamo de activos</p> <p>El estado del activo fijo pasa a estar en no disponible en el lapso del préstamo.</p>	
Criterios de falla	<p>El préstamo no es registrado en la BDD</p> <p>La información mostrada por el sistema no es la misma a la ingresada por el usuario.</p> <p>El estado del activo fijo sigue estando disponible en el lapso del préstamo.</p>	
Precondiciones	<p>El registro de un préstamo debe realizar el administrador del sistema</p> <p>El sistema debe tener una interfaz que permita el registro de un préstamo</p>	
Perfil de usuario	Préstamo de una mesa al estudiante Esteban Cuasapaz	
Necesidades para el caso de prueba	El préstamo debe realizar el administrador haciendo uso de la interfaz con los campos necesarios para realizar el préstamo.	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador selecciona el tipo de activo fijo a prestar	El sistema muestra los tipos de activos fijos no bibliográficos
	El administrador selecciona el activo fijo a ser prestado	Dependiendo del tipo de activo, el sistema mostrará una lista de activos

	El administrador selecciona la escuela al que pertenece el usuario que desea realizar el préstamo	El sistema muestra las escuelas existentes en la universidad
	El Administrador selecciona al usuario que desea realizar el préstamo	Dependiendo de la escuela mostrara los usuarios registrados en la BDD
	El administrador selecciona la fecha de creación del préstamo	El sistema permite la selección de la fecha mediante un datepicker
	El administrador selecciona la fecha aproximada de devolución	El sistema permite la selección de la fecha mediante un datepicker
	Usuario da clic en guardar	El sistema muestra un mensaje de éxito y el préstamo es guardado en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena el préstamo en la BDD y muestra un mensaje de éxito y el nuevo préstamo se lo ve reflejado en los registros de préstamos.	

Para probar la funcionalidad de préstamos de activos fijos, se procedió a prestar un activo de tipo mesa, mismo que se encuentra disponible en el piso 1 de la biblioteca, al usuario

previamente registrado “ejemplo@gmail.com ”, haciendo uso de la interfaz mostrada en la Ilustración 31 , mismo que se encuentra ya en la interfaz de préstamos en curso, se puede observar en la Ilustración 32

+ Crear Prestamo

Tipo activo: *
Mesas

Activo: *
10108733

Escuela: *
Diseño

Responsable: *
Ejemplo

Fecha Prestamo: *
20/07/2022

Fecha de Entrega: *
20/07/2022

Razón de préstamo: *
Apoyo para conferencia

Préstamos

Rango de Fechas de Prestamo: 20/07/2022 - 20/07/2022

Estado: -- Seleccio

Excel PDF

Id	Código de Activo	Activo Fijo	Usuario	Razón de préstamo	Fecha Prestamo	Estado
20	10108733	ESCRITORIO	Ejemplo	Apoyo para conferencia	2022-07-20 01:32:41	En Prestamo
19	125	mesa de biblioteca	Esteban	Apoyo para evento	2022-07-02 08:07:47	En Prestamo

Fecha de Devolución 2022-07-20 00:00:00

Acciones

Fecha de Devolución 2022-07-02 00:00:00

Acciones

Ilustración 31 Interfaz para crear préstamo

Ilustración 32 Préstamos en curso

Tabla 44 CP005 registro de un mantenimiento para un activo fijo

Caso de prueba	Registro de un mantenimiento para un activo fijo no bibliográfico.
Identificador caso prueba	CP005

Función a probar	Registro de mantenimiento de un activo fijo no bibliográfico en el sistema	
Objetivo	Verificar que el mantenimiento del activo fijo no bibliográfico sea registrado en la BDD	
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando se registre un mantenimiento de un activo	
Criterios de éxito	<p>El mantenimiento es registrado en la BDD</p> <p>El mantenimiento es exitoso y se muestra en los registros de mantenimientos</p> <p>El estado del activo fijo pasa a estar en no disponible en el lapso del mantenimiento.</p>	
Criterios de falla	<p>El mantenimiento no es registrado en la BDD</p> <p>La información mostrada por el sistema no es la misma a la ingresada por el usuario.</p> <p>El estado del activo fijo sigue estando disponible en el lapso del mantenimiento.</p>	
Precondiciones	<p>El registro de un mantenimiento debe realizar el administrador del sistema</p> <p>El sistema debe tener una interfaz que permita el registro de un mantenimiento</p>	
Perfil de usuario	Mantenimiento de una mesa, ejecutada por un usuario	
Necesidades para el caso de prueba	El mantenimiento debe realizar el administrador haciendo uso de la interfaz con los campos necesarios para realizar el mantenimiento.	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador selecciona el tipo de activo fijo a realizar el mantenimiento (mesas)	El sistema muestra los tipos de activos fijos no

		bibliográficos
	El administrador selecciona el activo fijo para realizar el respectivo mantenimiento	Dependiendo del tipo de activo, el sistema mostrará una lista de activos
	El administrador selecciona la escuela o área al que pertenece el usuario que realizará el mantenimiento	El sistema muestra las escuelas existentes en la universidad
	El Administrador selecciona al usuario que realizará el mantenimiento	Dependiendo del área mostrará los usuarios registrados en la BDD
	El administrador escogerá el tipo de mantenimiento a realizar	El sistema mostrará los tipos de mantenimiento
	El administrador describirá el mantenimiento a realizar	Sistema N/A
	El administrador selecciona la fecha de creación del mantenimiento	El sistema permite la selección de la fecha mediante un datepicker
	El administrador selecciona la fecha aproximada de finalización del mantenimiento	El sistema permite la selección de la fecha mediante un datepicker

	Usuario da clic en guardar	El sistema muestra un mensaje de éxito y el mantenimiento es guardado en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena el mantenimiento en la BDD y muestra un mensaje de éxito y el nuevo mantenimiento se lo ve reflejado en los registros de mantenimientos y al terminar el tiempo de mantenimiento el sistema arrojará una notificación.	

Para probar la funcionalidad de mantenimientos de activos fijos, se procedió a registrar un mantenimiento de un activo de tipo mesa, mismo que se encuentra disponible en el piso 1 de la biblioteca, y poniendo como responsable al administrador bibliotecario, haciendo uso de la interfaz presentada en la Ilustración 33, mismo que automáticamente se lo observó en la interfaz de mantenimientos en curso, Ilustración 34.

The screenshot shows a web interface for creating a maintenance record. At the top, there is a blue header with a menu icon, a notification bell with '0', and a share icon. Below the header is a section titled 'Crear Mantenimiento'. The form consists of several rows of input fields:

- Tipo activo:** A dropdown menu with 'Mesas' selected.
- Activo:** A text input field containing '10108733'.
- Tipo de Mantenimiento:** A dropdown menu with 'Mantenimiento Preventivo' selected.
- Detalle de Mantenimiento:** A dropdown menu with 'mesa ya usada' selected.
- Escuela:** A text input field containing 'Ingeniería'.
- Responsable:** A text input field containing 'Admin'.
- Fecha de Mantenimiento:** A date picker showing '20/07/2022'.
- Fecha de Estimación de Entrega:** A date picker showing '21/07/2022'.

Ilustración 33 Registro de un mantenimiento




Excel		PDF				
Buscar: <input type="text"/>						
Id	Codigo de Activo	Tipo Mantenimiento	Detalle	Fecha	Estado	
25	10108733	Mantenimiento Preventivo	mesa ya usada	2022-07-20 04:59:31	En Mantenimiento	
Acciones   						
22	10105922	Mantenimiento Correctivo	mesa ya usada	2022-07-06 10:01:55	En Mantenimiento	

Ilustración 34 Mantenimientos en curso

Tabla 45 CP006 Creación o registro de un nuevo salón

Caso de prueba	Creación o registro de un nuevo salón
Identificador caso prueba	CP006
Función a probar	Registro de un nuevo salón en el sistema
Objetivo	Verificar que el nuevo salón sea registrado en la BDD
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando un salón sea registrado, tras digitar la información o detalle de ese salón.
Criterios de éxito	El registro es exitoso y se muestra en los registros de salones, marcándolo como disponible para ser reservado.
Criterios de falla	El salón no es registrado en la BDD La información mostrada por el sistema no es la misma facilitada por el usuario o no coincide El sistema no ubica el nuevo salón o no puede recuperar de la BDD
Precondiciones	El registro de un nuevo salón debe realizar el administrador del sistema El sistema debe tener una interfaz que permita el registro de

	un nuevo salón	
Perfil de usuario	Registro del salón S001	
Necesidades para el caso de prueba	El registro debe realizar el administrador haciendo uso de la interfaz con los campos necesarios para insertar un salón en la BDD	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador coloca el nombre del salón en la caja de texto	Sistema N/A
	El administrador ingresa el detalle del salón	Sistema N/A
	El administrador selecciona la ubicación del salón	El sistema presenta las ubicaciones internas de la biblioteca
	El administrador selecciona el tipo de salón a ser creado	El sistema presenta los tipos de salones registrados
	Usuario da clic en guardar	El sistema muestra un mensaje de éxito y la información es guardada en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena el salón en la BDD y muestra un mensaje de éxito y el nuevo registro se lo ve reflejado en los registros de salones, mismo que pasaría a estar disponible para reservas.	

Como ejemplo se insertó un salón llamado “ejemplo” en el primer piso de la biblioteca, añadiendo únicamente el recurso de sillas y mesas con capacidad de 5 personas, haciendo uso de la interfaz que se muestra en la Ilustración 35, tras lo cual se reflejó dicho salón tanto para el administrador como para el personal docente y estudiante, como se observa en la Ilustración 36.

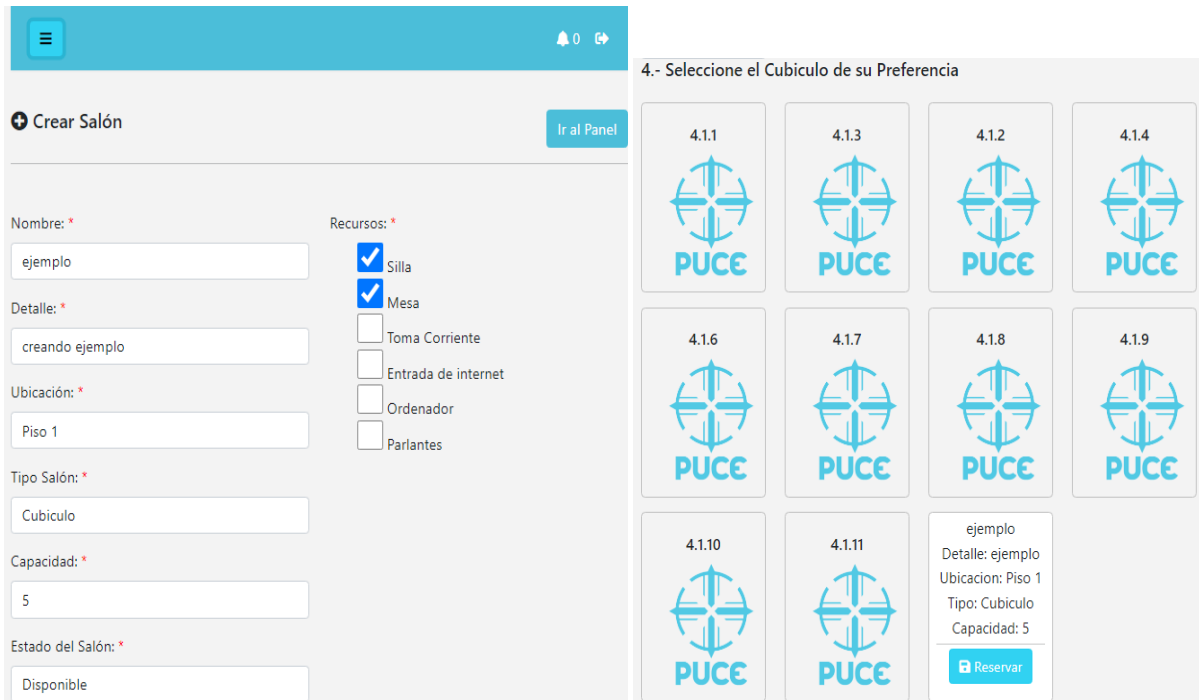


Ilustración 35 Creación de salones Ilustración 36 Salones disponibles para la reserva

Tabla 46 CP007 reserva de un salón

Caso de prueba	Reserva de un salón
Identificador caso prueba	CP007
Función a probar	Reserva de un salón en el sistema
Objetivo	Verificar que la reserva sea registrada en la BDD
Descripción	Mostrará el comportamiento del sistema cuando se requiera realizar una reserva de un salón

Criterios de éxito	<p>La reserva es almacenada en la BDD</p> <p>Se emite vía correo electrónico un comprobante de reserva</p> <p>La reserva es exitosa y se muestra en los registros de reservas</p> <p>El estado del salón pasa a estar en no disponible en el lapso de la reserva.</p>	
Criterios de falla	<p>La reserva no es almacenada en la BDD</p> <p>No se emite vía correo electrónico un comprobante de reserva</p> <p>Se realiza la reserva, pero no emite un comprobante</p> <p>La información mostrada por el sistema no es la misma a la ingresada por el usuario.</p> <p>El estado del salón sigue estando disponible en el lapso de esa reserva.</p>	
Precondiciones	<p>La reserva de un salón puede hacer cualquier usuario que pertenezca al sistema, por lo cual debe estar iniciado la sesión.</p> <p>El sistema debe tener una interfaz que permita la reserva de un salón</p>	
Perfil de usuario	Préstamo de un salón al estudiante Esteban Cuasapaz	
Necesidades para el caso de prueba	El usuario debe dirigirse hasta la parte de reservas, para llenar los campos necesarios de la reserva	
Autor	Esteban Cuasapaz	
Flujo del caso de prueba	El administrador selecciona la fecha actual de la reserva	El sistema muestra la fecha actual mediante un datepicker
	El administrador selecciona la hora actual	El sistema

	de la reserva	muestra la hora actual mediante un timepicker
	El administrador selecciona el tiempo a utilizar el salón	El sistema muestra lapsos cortos de tiempo
	El Administrador selecciona la ubicación dentro de la biblioteca	El sistema muestra las ubicaciones internas de la biblioteca
	El administrador escoge el salón de acuerdo a su preferencia de capacidad y ubicación	El sistema muestra una interfaz con los salones
	Usuario da clic en confirmar reserva	El sistema muestra un mensaje de éxito y el préstamo es guardado en la BDD
Resultados esperados	El sistema almacena la reserva en la BDD y muestra un mensaje de éxito y la nueva reserva se la ve reflejada en los registros de reservas. Además de enviar un resumen la reserva vía correo electrónico al usuario que solicitó.	

Para la reserva de un salón se hizo uso del salón ingresado como “4.1.1”, mismo que fue reservado por el usuario existente en la BDD “gecuasapaz@pucesi.edu.ec” por 30 minutos haciendo uso de la interfaz de reservas, que se puede observar en la Ilustración 37. Tras lo cual de dicha reserva se procedió a enviar automáticamente un email con el resumen de dicha reserva al usuario que accedió al servicio, Ilustración 38.

+ Crear Reserva

1.- Seleccione la fecha de su reserva

Fecha Reserva: *

Hora Reserva: *

2.- Seleccione el tiempo de duración

Tiempo de Reserva: *

3.- Seleccione Ubicación de Salón

Ubicación: *

4.- Seleccione el Cubiculo de su Preferencia

4.1.1

Detalle: 4.1.1

Ubicacion: Piso 1

Tipo: Cubiculo

Capacidad: 10

[Reservar](#)

Ilustración 37 Interfaz de reservas



Ilustración 38 Comunicado de reserva

DISCUSIÓN

En la biblioteca de la PUCE-SI se maneja información pertinente al manejo de activos fijos no bibliográficos, pero no existía una herramienta que facilite la organización de la información en formato digital, por ello el sistema desarrollado facilitó llevar un control sobre el inventario de la biblioteca de la PUCE-SI, además de poder manejar las reservas de cubículos y salas de conferencia, acompañado de la tecnología de AJAX para poder verificar la disponibilidad de salones además de ser el soporte para enviar o recibir notificaciones entre usuarios del sistema, aumentando así la fiabilidad de la información y optimizando tiempos a la hora de obtener los reportes.

CONCLUSIONES

El sistema desarrollado para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCESI facilita el manejo de información relacionada con los salones y

activos fijos no bibliográficos, generando automáticamente reportes tanto de las reservas de salones como los activos que están disponibles como los no disponibles, determinando así los activos que se encuentran en préstamo o en mantenimiento.

Mediante la gestión de activos fijos no bibliográficos los administradores bibliotecarios pueden llevar un control riguroso sobre los activos que fueron ingresados, dados de baja, mantenimientos en curso o ya terminados, además de ubicar rápidamente a los activos que fueron prestados y la fecha acordada para la devolución de ese activo.

La automatización de la gestión de salones disminuye el tiempo que involucra la reserva del mismo, permitiendo el procesamiento rápido y seguro de la información relacionada con la reserva de tal modo que llega el resumen hasta la dirección email de la persona que accedió al servicio y con ello el ahorro de costes directos por la eliminación del papel, reducción de tiempo para emitir un ticket y la reducción del impacto medioambiental.

El sistema facilitó la toma de decisiones en cuanto al manejo de los distintos activos fijos no bibliográficos, minimizando el índice de errores o pérdida de información, tal como el personal bibliotecario aseguró tras una demostración de las funcionalidades de la herramienta.

RECOMENDACIONES

El uso de internet independiente de la herramienta libre o de licencia puede colaborar al desarrollo continuo del sistema, así como agregar accesos biométricos para cada salón y de esa manera controlar eventos o ingresos de usuarios. Con tal de dar un salto a la era digital conjuntamente con los servicios que presta la biblioteca, para de una u otra manera optimizar procesos y a su vez a la contribución con el planeta, ya que se despojaría de todo medio físico que tenga que ver con la impresión de reportes o tickets de reserva.

Para el correcto manejo del inventario es necesario realizar una limpieza de manera exhaustiva en los archivos que se encuentran almacenados los detalles de cada activo, para poder generar información y reportes de calidad.

Para minimizar costos al momento de desarrollar tecnologías es recomendable utilizar herramientas Open Source, ya que de igual forma pueden ajustarse a las necesidades de cualquier organización.

REFERENCIAS

- García Jiménez, L. A., Narváez Zurita, C. I., & Erazo Álvarez, J. C. (2019). Gestión integral de activos fijos con enfoque en el control . *Visionario Digital*, 1-24.
- Hernández González, B., Ramírez Ramírez, T., & Mar Cornelio, O. (2019). Sistema para la auditoría y control de los activos fijos tangibles. *Universidad y Sociedad*, 128-134.
- Jofré, P. Q. (2021). *Sistema de información para la administración de activos fijos del colegio María Inmaculada*. Santiago-Chile: Universidad Andrés Bello.
- Liu, J., Song, D., & Li, W. (2021). Research on factors influencing smart library users' use intention in the era of artificial intelligence. *Journal of Physics, Conference Series*, (págs. 1-8). Beijing.
- Manso Rodríguez, R. A. (2021). Aplicación de herramientas de visualización de la información para la toma de decisiones en las bibliotecas: el caso de la Biblioteca Provincial "Martí", de Villa Clara, Cuba. *Rev. cub. inf. cienc. salud.*, 1-29.
- Montalvo, J. Á. (2021). *Aplicación web para la gestión y reserva de salas de estudios de una biblioteca*. Madrid.
- TAIPE, F. R. (2018). *Desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos android, para la reserva de laboratorios, materiales y la gestión de notificaciones de mantenimiento de equipos del CECASIS*. Quito.
- Tarvinder, S., & Jagtar, S. (2022). Understanding Users Attitude towards Information Technology Application in University Libraries. *Revista DESIDOC de Bibliotecas y Tecnología de la Información*, 73-79.
- Tong, Z., & Kong, Y. (2021). Analysis of fixed assets depreciation management of enterprises under the background of Digitalization. *E3S Web of Conferences*, (págs. 1-4). China.
- Wang, T., & Wang, S. (2022). Optimization of Asset Management System Based on Computer Aided Technology of Internet of Things. *Computer-Aided Design and Applications*, 113-123.
- Yalagi , P., & Mane, P. (2021). Smart library automation using face recognition. *Journal of Physics, Conference Series*, (págs. 1-10). Greater Noida.
- Zakirova, A., Klychova, G., Zaugarova, E., Sungatullina, R., & Klinova, E. (2021). Development of a methodological tool for internal control to increase the efficiency of use of fixed assets. *E3S Web of Conferences* (págs. 1-21). Chelyabinsk: Kankhva V.

ANEXOS

Turnitin Informe de Originalidad					
Procesado el: 13-sept.-2022 10:30 -05 Identificador: 1898884324 Número de palabras: 13970 Entregado: 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Índice de similitud</th> <th>Similitud según fuente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 24pt;">6%</td> <td> Internet Sources: 6% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 2% </td> </tr> </tbody> </table>	Índice de similitud	Similitud según fuente	6%	Internet Sources: 6% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 2%
Índice de similitud	Similitud según fuente				
6%	Internet Sources: 6% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 2%				
Trabajo de titulación Por Esteban Cuasapaz					

1% match (Internet desde 29-jun.-2021) https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20_500_12692/53650/Abanto_MH-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1
1% match () Sanchez Rueda, José Luis. "Sistema Web para el proceso de control documental en la empresa Representaciones Crati E.I.R.L.", Universidad César Vallejo, 2018
< 1% match (Internet desde 11-abr.-2021) http://dSPACE.pucesl.edu.ec/bitstream/11010/463/1/Trabajo%20de%20grado%20ALBERTO%201%3c%81COME.pdf
< 1% match (Internet desde 11-abr.-2021) http://dSPACE.pucesl.edu.ec/bitstream/11010/460/1/Tesis%20Final.pdf
< 1% match (Internet desde 11-abr.-2021) http://dSPACE.pucesl.edu.ec/bitstream/11010/459/1/Trabajo%20de%20titulaci%3cb3n.pdf
< 1% match () Gallego Montoya, Lina María, Huertas Cardona, Juan Carlos, Jiménez Trujillo, María Andrea. "Sistematización del historial y perfil de los usuarios de las líneas de atención protección consumo y ambulatorios del área terapéutica a nivel nacional de la Fundación Hogares Claret 2009 "Umbral", Ingeniería de Sistemas y Computación, 2010
< 1% match () Lozano Chilón, Juan Carlos. "Sistema web para el proceso de control de servicios courier en la empresa Elyenn Servicios Generales EIRL", "Universidad Cesar Vallejo", 2018
< 1% match () Montes Tejada, Ivan Adolfo. "Implementación de un Sistema de Facturación Electrónica para las Estaciones de Servicio Petroamerica SAC", Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2021
< 1% match (Internet desde 14-dic.-2021) http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/19233/a132362_Huenuvil_L_Sistema_de_informacion_para_la_2021_tesis.pdf?isAllowed=y&sequence=1
< 1% match (Internet desde 15-jul.-2020) https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/798/1/LEON%20SANTILLAN%20OLGA%20LISETH.pdf
< 1% match () Fabián Jacinto, Brayan Arturo, Orantes Córdova, Gerardo Alcides et al. "Sistema informático para el control administrativo en la Asociación los Nonualcos del municipio de Santiago Nonualco departamento de la Paz", 2019
< 1% match () Miranda Torrez, Alejandro Enrique. "Desarrollo de un sistema automatizado para el control de las operaciones del negocio "Repuesto Automotriz San Antonio" de la Ciudad de Managua, en el primer semestre del año 2021", 2021
< 1% match (Internet desde 23-nov.-2021) http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39547/1/B-CISC-PTG-%201607%20Mois%3ca9s%20Alejandro%20Brito%20D%3cadaz%20.%20Julian%20Anthony%20Mu%3cb1oz%20Intriago.r
< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 06-may.-2022) Submitted to Escuela Politecnica Nacional on 2022-05-06
< 1% match (Internet desde 08-feb.-2007) http://www.excepciones.com/portal/viewtopic.php?t=2931&view=previous
< 1% match () Escobedo Morales, Verna Haydeé del Carmen. "Cambio emocionales a causa del diagnóstico de diabetes en mujeres de 40 a 60 años en la Asociación Misioneros de Caridad en Salud Integral.", 2018
< 1% match () http://cepredenac.org/pdf/Honduras_Informe_nacional.pdf

**BIBLIOTECA GENERAL
CARTA DE ACEPTACIÓN**

Ibarra, 07 de septiembre del 2022

Magister
Stalin Arciniegas
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERIA
Presente. -

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, me permito notificar la APROBACIÓN del proyecto “**Prototipo de sistema web para la gestión de cubículos y activos no bibliográficos de la biblioteca de la PUCE-SI**”, desarrollada en el transcurso del presente año 2022 por el señor estudiante Germán Esteban Cuasapaz Delgado, con cédula de identidad N.-1004112650 de la Escuela que tan acertadamente la dirige.

Con ello declaro que la culminación de este proyecto se llevó a cabo bajo las condiciones y características estipuladas dentro de la institución.

Atentamente,



Mgs. Gladys Palacios A.
JEFE DE BIBLIOTECA
gpalacios@pucesi.edu.ec
0961029864



GP/ cc. Archivo