



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**



**INGENIERÍA DE SOFTWARE
GONZÁLEZ RAMÍREZ MARKO ALFONSO**

**UNIDAD TEMÁTICA V
SEGUNDO MILESTONE**

GRUPO: 6CV1-EQUIPO 3

- 1. CHÁVEZ ORTIZ DIEGO - 100%**
- 2. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ LUIS MARIO-100%**
- 3. HERNÁNDEZ VERGARA EDUARDO-100%**
- 4. MANUEL MORALES JOAN HANZKA-100%**
- 5. MEDINA AVILA ALEJANDRA-100%**
- 6. OVIEDO RUBALCAVA SAMUEL BARUSH-100%**
- 7. RODRIGUEZ CALDERON FERNANDO-100%**

FECHA DE ENTREGA: 18 MAYO DE 2023

Índice

Índice	2
Resumen	3
Palabras clave	3
Introducción.....	3
Marco Teórico.....	5
Estado del Arte	7
a. Investigación.....	7
b. Cuadro comparativo	11
Desarrollo	13
a. Problemática:	13
b. Propuesta de solución:	13
c. Justificación:.....	13
d. Objetivo general	14
e. Objetivos específicos	14
f. Metodología.....	15
g. Cronograma de actividades (Individual y de equipo).....	16
h. Análisis de riesgos	18
i. Método de estimación.....	27
Análisis de la tecnología a usar	30
Requerimientos Funcionales.....	32
Requerimientos No Funcionales.....	36
Diagrama de la arquitectura del sistema.....	39
Diagramas de secuencia.....	40
Diagramas de casos de uso	48
Diagramas de clases.....	50
Diagrama de entidad-relación.....	55
Interfaces	55
Referencias	62

Resumen

El sistema de repositorio de libros en formato PDF (Portable Document Format) se ha convertido en una herramienta muy popular para democratizar el acceso a la información y la literatura. Esta plataforma utiliza tecnología avanzada para ofrecer una amplia variedad de obras en un formato práctico y fácil de usar. La gestión de la información se realiza de forma eficiente y efectiva, permitiendo que los usuarios disfruten de una experiencia satisfactoria y completa. Las funcionalidades adicionales que ofrece el sistema incluyen una búsqueda avanzada, gestión de favoritos, personalización de la experiencia del usuario y recomendaciones de obras. Todo esto es posible gracias a la tecnología avanzada que utiliza el sistema. Además, el sistema de repositorio de libros en formato PDF cumple con las normativas y regulaciones aplicables para proteger los datos personales y la privacidad de los usuarios. La seguridad y protección de datos son una prioridad para el sistema.

Palabras clave

Repositorio, Libros en PDF, Acceso a la información, Experiencia de usuario, Interfaz de programación de aplicaciones (API), Privacidad y seguridad

Introducción

En el mundo actual, la tecnología ha cambiado la forma en que interactuamos con la información y, en particular, con la literatura. Los libros en formato digital, especialmente en formato PDF, se han convertido en una opción popular para acceder a la literatura y la información en general. Sin embargo, encontrar, descargar y organizar libros en PDF puede ser una tarea complicada, especialmente cuando se trata de una gran cantidad de libros.

Es por eso que presentamos nuestro repositorio de libros en formato PDF, una plataforma que reúne una amplia variedad de libros en PDF organizados en diferentes categorías. Nuestro repositorio es una solución integral que permite a los usuarios encontrar y gestionar sus libros en PDF de manera eficiente y sin complicaciones.

Nuestro catálogo cuenta con una selección cuidadosamente curada de libros en PDF en español e inglés, que incluye obras clásicas y contemporáneas, así como libros de referencia y de última generación. Cada libro en nuestra plataforma está seleccionado por su calidad, relevancia y popularidad en su respectivo campo.

Además, nuestro repositorio ofrece una amplia variedad de formatos para descargar libros en PDF, lo que significa que los usuarios pueden leer sus libros en diferentes dispositivos, ya sea en una computadora de escritorio, laptop, tablet o teléfono móvil. Nuestra plataforma también está diseñada para ser accesible sin conexión a Internet, lo que significa que los usuarios pueden acceder a sus libros en PDF en cualquier momento y en cualquier lugar.

Nuestro repositorio no solo es un lugar donde encontrar libros en PDF, sino que también cuenta con una variedad de herramientas para facilitar la lectura y el estudio. Los usuarios pueden buscar libros por autor, título, categoría y palabras clave, lo que hace que la búsqueda de libros sea fácil y rápida. Además, nuestro repositorio cuenta con herramientas de marcación y anotación que permiten a los usuarios resaltar, subrayar y tomar notas en sus libros en PDF, lo que facilita la revisión y el estudio de los materiales.

Nuestro repositorio también ofrece una función de recomendación de libros que sugiere libros basados en las preferencias de lectura del usuario. Nuestro algoritmo de recomendación aprende de las búsquedas y descargas de los usuarios para ofrecer recomendaciones personalizadas y relevantes, lo que significa que los usuarios pueden descubrir nuevos libros y autores de manera fácil y sin esfuerzo.

Por último, nuestro repositorio se enorgullece de su compromiso con la privacidad y la seguridad de los usuarios. Todos los datos de usuario están protegidos por medidas de seguridad y privacidad, y la plataforma no recopila ni vende los datos de los usuarios a terceros.

En resumen, nuestro repositorio de libros en formato PDF es una solución integral y fácil de usar para encontrar, descargar y gestionar libros en PDF. Con una selección cuidadosamente curada de libros en diferentes formatos y herramientas para facilitar la lectura y el estudio, nuestro repositorio es la opción perfecta para cualquier persona que desee acceder a la información y la literatura de manera rápida, fácil y segura.

Marco Teórico

El marco teórico de nuestro sistema de repositorio de libros en formato PDF se basa en la idea de democratizar el acceso a la literatura y la información a través de una plataforma integral y fácil de usar. Creemos que el acceso a la información es fundamental para el desarrollo personal y la educación, y que la tecnología puede ayudar a hacerlo accesible para todos. [1]

Nuestro sistema se basa en una serie de conceptos clave, que incluyen la accesibilidad a la literatura y la información, la organización y gestión de la información, la personalización y la recomendación, y la privacidad y seguridad de los usuarios.

1. Accesibilidad a la literatura y la información

El acceso a la literatura y la información es uno de los principales objetivos de nuestro sistema de repositorio de libros en formato PDF. Creemos que la tecnología puede ser una herramienta poderosa para democratizar el acceso a la información y la literatura, y que nuestra plataforma puede ayudar a hacerlo posible. La idea detrás de nuestro sistema es permitir que cualquier persona pueda tener acceso a una gran cantidad de libros en formato PDF de manera gratuita y sin restricciones geográficas.

2. Organización y gestión de la información

Otro de los conceptos clave detrás de nuestro sistema es la importancia de la organización y gestión de la información. Nuestro sistema está diseñado para permitir a los usuarios encontrar y gestionar sus libros en formato PDF de manera eficiente y sin complicaciones. Esto significa que la organización y gestión de la información son elementos clave en el diseño y la funcionalidad de la plataforma.

Para lograr una gestión eficiente de la información, nuestro sistema cuenta con una serie de herramientas y funciones que permiten a los usuarios buscar y filtrar libros según diferentes criterios, como autor, título, género, fecha de publicación, etc. Además, nuestro sistema permite a los usuarios crear listas de libros, marcar libros como favoritos, y organizar su biblioteca personal en función de sus preferencias y necesidades.

3. Personalización y recomendación

La personalización y la recomendación son conceptos clave en nuestro sistema, ya que creemos que son importantes para mejorar la experiencia del usuario y fomentar la exploración de nuevos materiales. La función de recomendación de libros en nuestra plataforma se basa en el aprendizaje automático y el análisis de datos para ofrecer recomendaciones personalizadas y relevantes a los usuarios.

Nuestro sistema de recomendación se basa en el análisis de los datos de uso y las preferencias de los usuarios, lo que nos permite ofrecer recomendaciones personalizadas y relevantes para cada usuario. Además, nuestro sistema de recomendación también tiene en cuenta la popularidad y las reseñas de los libros para ofrecer recomendaciones adicionales.

4. Privacidad y seguridad de los usuarios

La privacidad y la seguridad de los usuarios son elementos clave en el diseño y la implementación de nuestro sistema. Creemos que es fundamental proteger los datos de los usuarios y asegurarnos de que la plataforma cumpla con los más altos estándares de seguridad y privacidad.

Para garantizar la privacidad y la seguridad de los usuarios, nuestro sistema cuenta con una serie de medidas de seguridad, como la encriptación de datos, la autenticación de usuarios y la protección contra el acceso no autorizado. Además, nuestro sistema también cumple con las regulaciones y normativas aplicables en cuanto a la protección de datos personales y la privacidad de los usuarios.

5. Método de estimación

[8]. El método de estimación en general se basa en analizar y evaluar las características del proyecto, como los requisitos funcionales, el tamaño del software, la complejidad técnica, la experiencia del equipo y otros factores relevantes. A partir de esta información, se utilizan técnicas y fórmulas específicas para estimar el tiempo, el esfuerzo y los costos necesarios para completar el proyecto.

El modelo COCOMO II es un enfoque ampliamente utilizado para la estimación de proyectos de software. Proporciona una estructura y una serie de fórmulas matemáticas para calcular la estimación del esfuerzo, el tiempo y los costos basados en factores de escala. Estos factores de escala representan características clave del proyecto, como la complejidad del producto, la experiencia del equipo, la calidad del software y el entorno de desarrollo.

Metodología cascada

Para este proyecto se escogió una metodología de tipo cascada donde cada fase comienza recién cuando ha terminado la anterior.

El origen de esta metodología fue para mejorar los sectores de fabricación y construcción, sin embargo, esta se ha ido adaptando a las diferentes necesidades que existen otros sectores incluyendo el del desarrollo de software.

Esta metodología consiste en 6 pasos los cuales son [25]:

1. Fase de requerimientos: Es el proceso de planificación inicial en el que los miembros del equipo reúnen toda la información posible para garantizar el éxito del proyecto. Como las tareas del método waterfall dependen de los pasos anteriores, hay que prever todo en detalle antes de empezar. Este proceso de planificación es una etapa crucial de la metodología en cascada y por ese motivo, la mayor parte del tiempo del proyecto se dedica a la planificación.
2. Etapa de diseño del sistema: En un proceso de desarrollo de software, la fase de diseño implica que el equipo que trabajará en el proyecto especifique qué hardware usará, además de cualquier otro detalle, como los lenguajes de programación y la interfaz de usuario.
Hay dos pasos fundamentales en la fase de diseño del sistema: la fase de diseño de alto nivel y la de diseño detallado. En la fase de diseño de alto nivel, el equipo elabora un esqueleto de cómo funcionará el software y cómo se accederá a la información. Durante la fase de diseño detallado, el equipo define los detalles particulares del software.
3. Etapa de implementación: Esta es la fase en que todo entra en acción. Según los documentos de requerimientos del paso uno y del proceso de diseño del sistema del paso dos, el equipo inicia un proceso de desarrollo pleno para elaborar el software que se ha previsto tanto en la fase de requerimientos como en la de diseño del sistema.
4. Etapa de pruebas: El equipo de Desarrollo entrega el proyecto al equipo de Calidad para que realice las pruebas pertinentes. Los ‘QA testers’ buscan cualquier error que deba repararse antes de la implementación del proyecto.
Los encargados de las pruebas documentan con claridad todos los problemas que encuentran al realizar el control de calidad.
5. Fase de desarrollo: En los proyectos de desarrollo, esta es la etapa en la que se implementa el software para los usuarios finales. En otros casos, es el momento en que se lanza el entregable definitivo a los clientes finales.
6. Fase de mantenimiento: Una vez que el proyecto se ha lanzado para su implementación, puede haber instancias en las que se descubra algún error nuevo o en las que sea necesario realizar alguna actualización del software. A esto se lo conoce como fase de mantenimiento

Estado del Arte

a. Investigación

Un repositorio virtual, también conocido como biblioteca digital, el objetivo principal de un repositorio virtual es permitir el acceso a la información de manera fácil y rápida, así como preservar y difundir la producción intelectual de una comunidad.

Se pueden encontrar diferentes enfoques y metodologías, pero en general, se pueden destacar las siguientes áreas de investigación:

Tecnología de la información: En esta área, se estudian las herramientas y tecnologías necesarias para la implementación de un repositorio virtual, como sistemas de gestión de bases de datos, lenguajes de programación, sistemas de almacenamiento y recuperación de información, entre otros.

Interoperabilidad y estándares: Uno de los mayores desafíos para los repositorios virtuales es la interoperabilidad, es decir, la capacidad de compartir información entre diferentes sistemas.

Usabilidad y experiencia de usuario: Un aspecto crítico para el éxito de un repositorio virtual es la experiencia del usuario, lo que implica la facilidad de uso, la navegación y la accesibilidad de la información. En este sentido, se han desarrollado diferentes estudios y técnicas de diseño centradas en el usuario para mejorar la usabilidad de estos sistemas.

Preservación y conservación digital: La preservación y conservación digital es otra área importante de investigación en el contexto de los repositorios virtuales, ya que garantiza la integridad y accesibilidad de la información a largo plazo. En este sentido, se han desarrollado diferentes técnicas y estrategias para la gestión y preservación de objetos digitales.

Análisis de datos: Los repositorios virtuales generan grandes cantidades de datos que pueden ser utilizados para diferentes fines, como la identificación de patrones de uso, la evaluación del impacto de la investigación, entre otros. En este sentido, se han desarrollado diferentes técnicas y metodologías de análisis de datos para explotar el potencial de estos sistemas.

Algunos de estos sistemas son:

1. DSpace: Es una plataforma de software libre que se utiliza para crear repositorios institucionales de acceso abierto que permite a las organizaciones y comunidades crear, administrar y preservar colecciones digitales. Fue desarrollado en el año 2002 por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y en la actualidad es mantenido por una comunidad global de desarrolladores y usuarios. Entre sus características destacan la facilidad de uso y personalización, la gestión de metadatos y de derechos de autor, la posibilidad de integración con otros sistemas y herramientas, y la preservación digital a largo plazo. DSpace es utilizado por bibliotecas, archivos, museos, universidades y otras instituciones para almacenar, preservar y compartir sus colecciones digitales, tales como tesis, artículos, informes, fotografías y otros materiales.[11] Proporciona herramientas para la gestión de contenido digital, incluyendo la publicación, el almacenamiento y la preservación de los recursos digitales.[2]
2. Eprints: Es un software de código abierto que se utiliza para crear repositorios virtuales y archivar documentos digitales. EPrints permite a los usuarios buscar y descargar estos materiales de manera gratuita y fácilmente accesible a través de una

interfaz web amigable. El software EPrints fue desarrollado en la Universidad de Southampton en el Reino Unido en el año 2000 y se ha convertido en una de las plataformas más populares para la creación de repositorios digitales académicos en todo el mundo. EPrints se enfoca en la interoperabilidad y la flexibilidad para adaptarse a las necesidades específicas de cada institución y ofrece una amplia gama de herramientas para personalizar el diseño y la funcionalidad del repositorio. Es utilizado principalmente por universidades y centros de investigación para almacenar sus publicaciones científicas.[3]

3. Fedora: Es un software de gestión de contenido digital de código abierto que se utiliza para crear y gestionar repositorios digitales. Fedora se basa en estándares abiertos y utiliza un modelo de objetos flexibles y extensibles para admitir una amplia gama de tipos de contenido y metadatos. También ofrece una variedad de funciones de administración, como la gestión de permisos, la automatización de tareas y la integración con otros sistemas de gestión de contenido. Fedora es utilizado por una amplia variedad de instituciones, incluyendo bibliotecas, museos, archivos, universidades y empresas. Proporciona herramientas para la gestión de metadatos y la preservación digital a largo plazo.[4]
4. Omeka: Es una plataforma de gestión de contenido web de código abierto que se utiliza para crear bibliotecas digitales y exhibiciones en línea. Es especialmente útil para aquellos que trabajan en el campo de la historia, la cultura y las humanidades, ya que proporciona una forma sencilla de organizar, exhibir y describir colecciones digitales de una manera atractiva y accesible. Proporciona herramientas para la organización y descripción de recursos digitales y la creación de exposiciones en línea.[5]
5. Greenstone: Es un software de código abierto utilizado para crear y distribuir colecciones digitales en línea. Proporciona herramientas para la gestión de contenidos y la creación de bibliotecas digitales. Con Greenstone, los usuarios pueden crear y distribuir bibliotecas digitales en línea, que pueden incluir documentos en varios formatos, como texto, imágenes, audio y video. Greenstone también proporciona una variedad de características, incluyendo búsqueda de texto completo, navegación estructurada, metadatos personalizados, la capacidad de establecer permisos de acceso para diferentes usuarios y una interfaz personalizable. Greenstone se desarrolló originalmente en la Universidad de Waikato en Nueva Zelanda en la década de 1990 y se ha utilizado en todo el mundo para crear bibliotecas digitales para organizaciones gubernamentales, instituciones académicas, museos, bibliotecas y otras organizaciones. [6]
6. Islandora: Es una plataforma de software de código abierto utilizada para crear bibliotecas digitales y archivos. Está basado en Drupal y Fedora, y proporciona herramientas para la gestión de contenidos y la preservación digital. La plataforma Islandora ofrece una amplia gama de características y funcionalidades que permiten a las instituciones personalizar su repositorio digital según sus necesidades específicas. Entre ellas se incluyen la gestión de metadatos, la capacidad de almacenar

y distribuir diversos tipos de contenido digital, la integración con otros sistemas y herramientas, y la posibilidad de crear colecciones temáticas. [7]

Estos son solo algunos ejemplos de los sistemas utilizados para crear repositorios virtuales. Cada sistema tiene sus propias características y funcionalidades únicas que los hacen adecuados para diferentes necesidades y casos de uso.

b. Cuadro comparativo

Característica	Dspace	Eprints	Fedora	Omeka	Greenstone	Islandora	BookVault
Tipo de software	Plataforma de repositorio institucional	Plataforma de repositorio institucional	Framework de desarrollo de repositorios	Plataforma de gestión de colecciones	Software de código abierto para crear bibliotecas digitales y colecciones	Framework modular para la gestión de contenidos digitales	Plataforma de repositorio virtual
Enfocado a	Almacenamiento y acceso a la producción científica de una institución.	Almacenamiento y acceso a la producción científica de una institución	Repositorios digitales de todo tipo de material y colecciones	creación y gestión de colecciones de exposiciones virtuales y proyectos digitales	creación y gestión de bibliotecas digitales y colecciones	creación y gestión de repositorios digitales	Almacenamiento y acceso de libros en PDF
Tecnología de almacenamiento	Base de datos relacional	Base de datos relacional	Sistema de archivos de objetos digitales	Base de datos relacionales	Sistema de archivos de objetos digitales	Base de datos relacional	Base de datos
Acceso	Acceso abierto	Acceso abierto	Acceso abierto	Acceso libre	Acceso libre	Acceso abierto	Acceso abierto
Idiomas	Varían según la implementación	Varía según la implantación	Varía según la implantación	Multilingüe	Multilingüe	Multilingüe	Multilingüe
Compatibilidad de formatos	Amplia compatibilidad de formatos	Amplia compatibilidad de formatos	Amplia compatibilidad de formatos	Soporte para una amplia gama de formatos	Amplia compatibilidad de formatos	Amplia compatibilidad de formatos	Amplia compatibilidad de formatos
Interfaz de usuario	Personalizable, incluye soporte para múltiples idiomas	Personalizable, incluye soporte para múltiples idiomas	Personalizable, incluye soporte para múltiples idiomas	Personalizable, fácil de usar	Personalizable, incluye soporte para múltiples idiomas	Personalizable, incluye soporte para múltiples idiomas	Personalizable, visual atractiva y efectiva
Comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo	Activa comunidad de desarrollo

Tabla 1. Estado del arte

Desarrollo

a. Problemática:

La falta de acceso a información y literatura de calidad es una problemática mundial que afecta principalmente a personas en situación de vulnerabilidad socioeconómica. Esta desigualdad social impide que estas personas tengan acceso a herramientas para su formación académica, profesional y personal. El sistema de repositorio de libros en PDF propuesto busca solucionar esta problemática, ofreciendo una plataforma accesible y fácil de usar que permita el acceso a una amplia variedad de obras literarias, científicas y de otra índole de forma gratuita y segura. El sistema se enfocará en garantizar la privacidad y seguridad de los usuarios a través de diversas medidas de seguridad y privacidad, cumpliendo con las normativas y regulaciones aplicables. Además, el sistema contará con funcionalidades personalizadas para cada usuario, permitiéndoles guardar sus obras favoritas, marcar su progreso de lectura, recibir recomendaciones y sugerencias basadas en sus intereses y hábitos de lectura, entre otras funcionalidades. [12]

b. Propuesta de solución:

La solución propuesta consiste en desarrollar un sistema de repositorio de libros en PDF que permita el acceso a una amplia variedad de obras literarias, científicas y de otra índole, de manera práctica, fácil y segura. Este sistema se enfocará en garantizar la privacidad y seguridad de los usuarios a través de diversas medidas de seguridad y privacidad, cumpliendo con las normativas y regulaciones aplicables.

Para lograr esto, el sistema se diseñará de manera que sea fácil de usar, intuitivo y accesible para cualquier tipo de usuario, sin importar su ubicación geográfica o nivel socioeconómico. El sistema contará con un amplio catálogo de obras disponibles para su descarga en formato PDF, lo que permitirá una fácil visualización y lectura en cualquier dispositivo.

Además, el sistema se enfocará en ofrecer una experiencia de usuario personalizada, que permita a los usuarios guardar sus obras favoritas, marcar su progreso de lectura, recibir recomendaciones y sugerencias basadas en sus intereses y hábitos de lectura, entre otras funcionalidades.

En cuanto a la seguridad y privacidad, el sistema contará con diversas medidas de seguridad, como la encriptación de datos y la protección de la información personal de los usuarios. También se implementarán medidas para prevenir el uso no autorizado y la descarga ilegal de obras, como la implementación de sistemas de autenticación de usuarios.

c. Justificación:

La justificación principal para la creación de este sistema es el acceso democrático a la información y la cultura. En la actualidad, muchas personas no tienen acceso a obras literarias

y científicas debido a diversas barreras, como la falta de recursos económicos o la falta de acceso a bibliotecas o librerías. Por lo tanto, la creación de un sistema que permita el acceso fácil y gratuito a una amplia variedad de obras en formato PDF puede contribuir a reducir estas barreras y mejorar el acceso a la información y la cultura.

Además, el sistema propuesto permitirá a los usuarios tener una experiencia de usuario personalizada y adaptada a sus intereses y hábitos de lectura, lo que fomentará la lectura y el aprendizaje de manera más efectiva.

Otra justificación importante es la seguridad y privacidad de los usuarios. En un mundo digital cada vez más complejo, es esencial garantizar que la información personal de los usuarios esté protegida y que se adopten medidas para prevenir el uso no autorizado de la información y la descarga ilegal de obras. El sistema propuesto incluirá medidas de seguridad y privacidad para garantizar la confidencialidad y privacidad de los datos de los usuarios y prevenir el uso no autorizado de la información.

Finalmente, la propuesta de solución también busca contribuir al desarrollo del conocimiento y la cultura en la sociedad, y promover el acceso a la información como un derecho fundamental. Con un sistema de repositorio de libros en PDF, se puede mejorar el acceso a la información y la literatura, promover la educación y el aprendizaje, y contribuir al desarrollo de la cultura y la sociedad en su conjunto.

d. Objetivo general

Desarrollar una página web de repositorio de libros en PDF que mejore el acceso a la información y la cultura para usuarios de diferentes orígenes socioeconómicos y geográficos, ofreciendo una experiencia de usuario personalizada y segura mediante medidas de seguridad y privacidad.

e. Objetivos específicos

- i. Crear un sistema de repositorio de libros en PDF en línea que permita a los usuarios buscar y acceder a una amplia variedad de obras literarias y científicas en formato PDF.
- ii. Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y personalizada para facilitar la búsqueda, descarga y lectura de libros en PDF, adaptada a los intereses y hábitos de lectura de los usuarios.
- iii. Implementar medidas de seguridad y privacidad para proteger los datos de los usuarios y garantizar una experiencia de uso confiable y segura.
- iv. Promover el uso del sistema de repositorio de libros en PDF en instituciones educativas y organizaciones culturales para fomentar el acceso al conocimiento y la formación.
- v. Evaluar y mejorar continuamente la calidad del sistema de repositorio de libros en PDF mediante actualizaciones y mejoras periódicas.

f. Metodología

Tras analizar y valorar el tamaño, necesidades. tipo, tiempo, así como otros requerimientos decidimos ocupar la metodología de cascada o secuencial lineal.

Escogimos esta metodología porque es bastante útil cuando se tiene bien definidos los requerimientos del sistema desde un inicio, además que para poder trabajar de manera eficiente con ella es necesario llevar un control y orden severo que nos permite progresar de la manera adecuada, también es necesario corroborar que la etapa que se está desarrollando este bien implementada antes de pasar a la siguiente.

Por otro lado, optamos por cascada por su adaptabilidad para proyectos pequeños o de corto tiempo, esto no es bastante útil porque para este proyecto solo contamos con alrededor de 4 a 5 meses. De igual manera, la escogimos por la facilidad que ofrece para crear documentación o entregable que se deben entregar tras culminar todas las etapas, además que en caso de ser necesario tras detectar algún error o querer modificar algún aspecto del sistema en cualquier etapa esta nos permite volver a la etapa anterior o a la que sea necesaria para poder modificarlo.

g. Cronograma de actividades (Individual y de equipo)

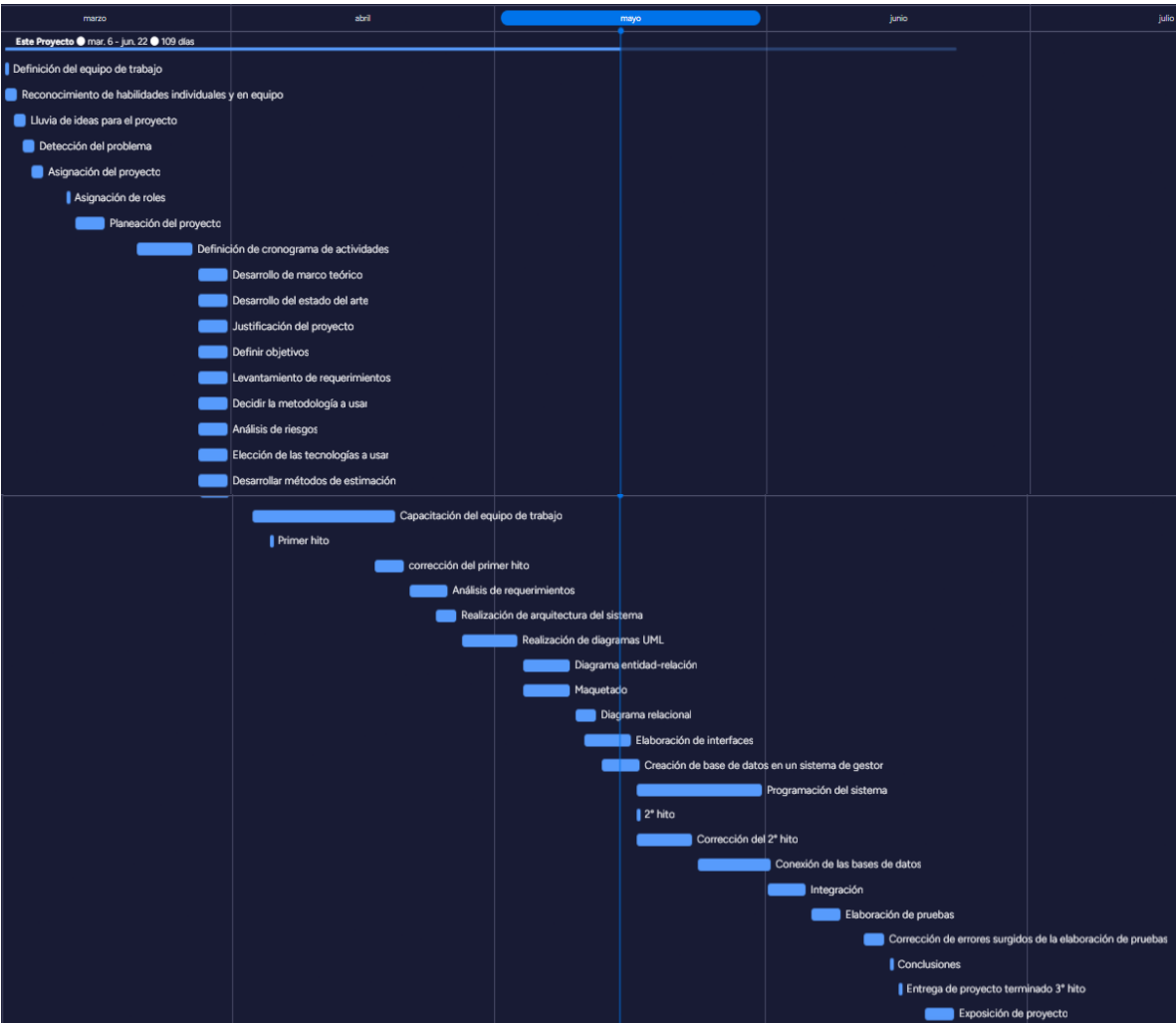


Imagen 1. Cronograma general



Imagen 2. Cronograma de Alejandra



Imagen 3. Cronograma de Fernando



Imagen 4. Cronograma de Samuel

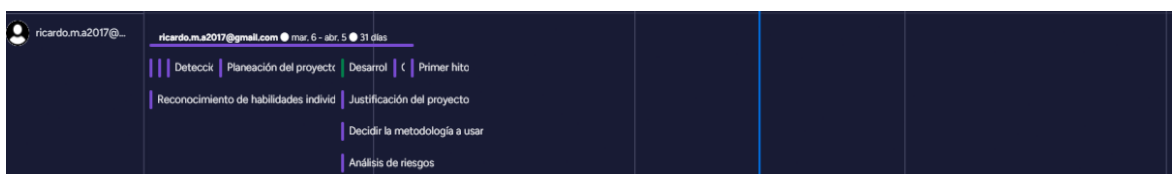


Imagen 5. Cronograma de Ricardo



Imagen 6. Cronograma de Eduardo



Imagen 7. Cronograma de Johan

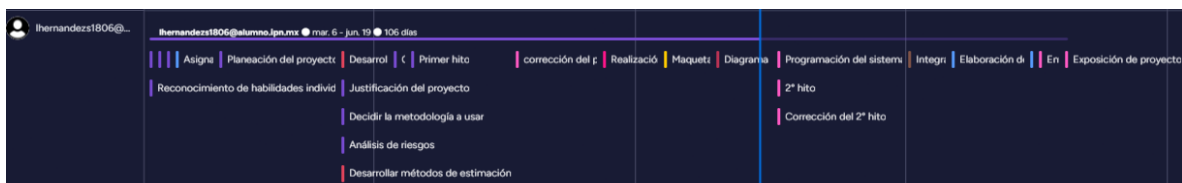


Imagen 8. Cronograma Luis Mario



Imagen 9. Cronograma de Diego

h. Análisis de riesgos

Basándonos en esta tabla donde explica las consecuencias y posibilidades de que ocurra cada riesgo se le asigna un impacto; realizamos nuestra Tabla de Riesgos [10].

En la siguiente tabla se muestran los riesgos a los cuales el proyecto puede estar expuesto, así como las características y los tipos de riesgo que pueden existir

			CONSECUENCIA				
			Insignificante A	Menor B	Moderado C	Peligroso D	Catastrófico E
PROBABILIDAD	Frecuente	5					
	Probable	4					
	Ocasional	3					
	Posible	2					
	Improbable	1					

Imagen 10. Formato de Tabla de Riesgos

ID Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto	semáforo
R001	Falta de experiencia y conocimientos del equipo de trabajo	4	E	Rojo
R002	Limitaciones de tiempo y recursos para desarrollar y mantener el sistema	3	E	Rojo
R003	Problemas con la seguridad de los datos del usuario	2	E	Naranja
R004	Competencia de otros proyectos similares en el mercado	3	C	Amarillo
R005	Falta de financiamiento o presupuesto insuficiente	3	D	Naranja
R006	Falta de compromiso por parte de algunos miembros del equipo	4	D	Rojo
R007	Pandemia o contingencia que tenga que postergar tareas en el desarrollo	2	D	Amarillo
R008	Escalabilidad en la aplicación	3	B	Amarillo

R009	Interfaz de usuario no intuitiva ni inclusiva para los usuarios.	4	C	Naranja
R010	Problemas de compatibilidad entre las tecnologías utilizadas en el proyecto	4	E	Rojo
R011	Vulnerabilidades de seguridad en el repositorio virtual	3	E	Rojo
R012	Errores de programación que pueden afectar el rendimiento del proyecto	2	D	Amarillo
R013	Falta de pruebas exhaustivas del repositorio antes de su lanzamiento	3	D	Naranja
R014	Fallos en la infraestructura de hardware o software	1	D	verde
R015	Fallos en la conectividad de red que afectan la disponibilidad del proyecto	2	D	Amarillo
R016	Falta de documentación adecuada para el proyecto	2	B	Amarillo

R017	Falta de capacitación para los usuarios del repositorio virtual	4	C	Naranja
R018	Conflictos con las leyes y regulaciones de propiedad intelectual	1	E	Amarillo
R019	Incapacidad para satisfacer las necesidades de los usuarios del repositorio virtual	3	B	Amarillo
R020	Problemas de adopción del repositorio virtual por parte de la comunidad de usuarios a causa de la propia página web	2	C	Amarillo
R021	Falta de actualizaciones y mejoras periódicas para mantener el repositorio virtual relevante y útil	4	B	Amarillo

Tabla 2. Tabla de riesgos

Desglose de los riesgos: Tabla.

ID riesgo	Descripción	Prevención	Minimización	Contingencia	Semáforo
R001	Falta de experiencia y conocimientos del equipo de trabajo	-Capacitación en tecnologías y lenguajes para los integrantes	-Limitar las tecnologías a usar -Ayuda de desarrolladores expertos	-Negociar la fecha de entrega del proyecto -contratación de personal	Rojo
R002	Limitaciones de tiempo y recursos para desarrollar y mantener el sistema	-Reuniones de inspección con personal capacitado.	-Reuniones extemporáneas para avanzar con tareas del sistema -Búsqueda de financiamiento externa con bancos	-Reasignación de tareas en el cronograma -Pedir financiamiento	Rojo
R003	Problemas con la seguridad de los datos del usuario	-Inversión de recursos para desarrollo de módulos de la seguridad de la aplicación	-Limitar número de usuarios -Aumentar sesiones con expertos en seguridad informática	Contratación de servicios de seguridad informática -	Naranja
R004	Competencia de otros proyectos similares en el mercado	-Apegarse a los diferenciadores marcados en los objetivos -crear una estética y accesibilidad única	-Capacitar desarrolladores para UX/UI -Búsqueda de ayuda con desarrolladores de Front-end	-Negociación de tiempo y recursos con los stakeholders para aumentar el proyecto	Amarillo
R005	Falta de financiamiento o	-Verificación de precios en	-Préstamo de dinero para	-Pedir un adelanto a	Naranja

	presupuesto insuficiente	software y servicios	solventar los gastos	desarrolladores o stakeholders	
R006	Falta de compromiso por parte de algunos miembros del equipo	-Comunicación entre los desarrolladores a través de reuniones -Check ups	-Aumento de citas en línea con involucrados	-Cita presencial con el cliente -Evaluación de módulos o algún prototipo	Rojo
R007	Pandemia o contingencia que tenga que postergar tareas en el desarrollo	-Trabajo a distancia a través de herramientas case -Apegarse a las jornadas y reuniones a distancia	-Reuniones extemporáneas para la evaluación del tiempo. -Capacitar a los empleados para contingencia e higiene.	-Conseguir los recursos suficientes como infraestructura.	Amarillo
R008	Escalabilidad en la aplicación	-Planificar y anticipar el crecimiento con estrategias horizontales	-Uso de servicios en la nube -Uso de cache	-Contratar personal para pruebas de carga -Optimización de la base de datos	Amarillo
R009	Interfaz de usuario no intuitiva ni inclusiva para los usuarios.	-Diseñar centrándose en el usuario -Investigar al usuario que va dirigido -hacer pruebas de usabilidad al momento del desarrollo	-Capacitar a los desarrolladores para UI/UX -Ayuda contextual dentro del software a manera de tutorial	-Dar soporte técnico a los usuarios -Realizar actualización de software constante para refinación	Naranja
R010	Problemas de compatibilidad entre las tecnologías	-Delimitar las tecnologías a usar y que sean compatibles.	-Realizar pruebas de integración en los módulos.	-Reevaluar tecnologías y cambiar o	Rojo

	utilizadas en el proyecto	-Establecer una guía en el estilo de programación		actualizar las mismas.	
R011	Vulnerabilidades de seguridad en el repositorio virtual	-Utilizar firewalls o software de seguridad para proteger el repositorio. Establecer políticas de seguridad	-Monitoreo del repositorio para detectar irregularidades -crear Back-ups	-Restaurar copias virtuales -Contratar un DB manager con experiencia	Rojo
R012	Errores de programación que pueden afectar el rendimiento del proyecto	-seguir un estándar y buenas prácticas de programación -Revisión de código constante	-Optimización del código en el rendimiento del algoritmo y estructura de datos -Capacitación mediante libros, estándares y profesionales del área	-Reevaluación de la arquitectura del proyecto	Amarillo
R013	Falta de pruebas exhaustivas del repositorio antes de su lanzamiento	-Utilizar herramientas de prueba automatizadas para garantizar los repositorios y módulos funcionen -Realizar pruebas de rendimiento	-Realizar múltiples pruebas exhaustivas en múltiples entornos de prueba	-Monitorización continua del repositorio después de su lanzamiento.	Naranja
R014	Fallos en la infraestructura	-Implementar plan de seguridad para	-Crear Back ups	-Negociar con stakeholders	verde

	de hardware o software	hardware y software para evitar ataques cibernéticos	-Utilizar redundancia para garantizar que tengan copias de seguridad o sistemas físicos de respaldo	-Contratar un servicio de recuperación de datos	
R015	Fallos en la conectividad de red que afectan la disponibilidad del proyecto	-Asegurar y contratar un proveedor de internet confiable -Poseer una buena infraestructura de red	-Realizar monitorización continua de servicios de red -contar con presupuesto extra para desarrollo y consultas con internet	-Contar con un lugar o infraestructura extra de red	Amarillo
R016	Falta de documentación adecuada para el proyecto	-Depuración y evaluación de documentación	-Formularios para verificar la documentación -Evaluación de calidad de documentación	-Posteriormente realizar la documentación	Amarillo
R017	Falta de capacitación para los usuarios del repositorio virtual	-Diseño intuitivo de interfaz de usuario -Codificación enfocada al usuario con una comunicación continua con el usuario	-Retroalimentar a la aplicación por pruebas con el usuario o en la aplicación terminada -Ofrecer soporte técnico para el usuario	-Actualizar la documentación -Ofrecer capacitación al usuario o un tutorial interactivo adicional.	Naranja
R018	Conflictos con las leyes y regulaciones de	-Investigación de términos y condiciones en los recursos a	-Utilización de software de código abierto	-Contratación de servicios legales para el proyecto	Amarillo

	propiedad intelectual	usar y licenciamiento -Documentar y registrar la propiedad intelectual del proyecto	-Registro del software para proteger la propiedad intelectual	-Negociar con el afectado y llegar a acuerdos mutuos. -	
R019	Incapacidad para satisfacer las necesidades de los usuarios del repositorio virtual	-Revisión de módulos semanalmente	-Depurar código -Agendar cita con el cliente	-Minimización del código -Negociación con el cliente	Amarillo
R020	Problemas de adopción del repositorio virtual por parte de la comunidad de usuarios a causa de la propia página web	-Diseñar los módulos pensando en el usuario -Crear formularios y encuestas para usuarios finales	Desarrollar la página para que sea accesible para personas con discapacidad proporcionando opciones como tamaño de texto, contraste y compatibilidad	-mantener una comunicación con los usuarios e implementar los cambios rápidamente -Negociar más tiempo con stakeholders	Amarillo
R021	Falta de actualizaciones y mejoras periódicas para mantener el repositorio virtual relevante y útil	Planificar un protocolo de futuras actualizaciones y mejoras	-Acoplar un ciclo de desarrollo iterativo	-Actualizaciones de seguridad -Establecer mecanismo de retroalimentación con los usuarios	Amarillo

Tabla 3. Tabla de desglose de los riesgos

i. Método de estimación

[8] Basándonos en el método de estimación COCOMO II con factores de escala, tenemos lo siguiente:

“Los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, del Instituto Politécnico Nacional, planean hacer un nuevo proyecto el cual se estiman que tendrá un tamaño de 2,000 líneas de código, el equipo de desarrollo tiene poca experiencia en lo que se pretende desarrollar. Los requerimientos del proyecto ya están establecidos y delimitados, sin embargo, pueden cambiar un poco. El factor de resolución de riesgos se considera nominal. Los stakeholders, tienen muy poca experiencia trabajando juntos, por último, el nivel de madurez del equipo de desarrollo se considera que es 2.”

JUSTIFICACIÓN DEL ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE ESCALA:

PREC (baja): El equipo de desarrollo, solo tiene unas cuantas prácticas “escolares” relacionadas con lo que se pretende hacer, así que, dado esto, se ha determinado que la precedencia del proyecto es baja.

FLEX (baja): Dado al análisis de requerimientos, estos ya están especificados y delimitados, pero de igual manera, se puede considerar pequeños cambios de estos, y por esto, se ha determinado que la flexibilidad del proyecto es baja.

RESL (nominal): El análisis de riesgos que se ha desarrollado para el proyecto, ha arrojado que hay riesgos altos, pero se tiene una respuesta/solución no muy rápida pero tampoco tan lenta, dado a esto, se ha determinado que la resolución de riesgos del proyecto es nominal.

TEAM (muy baja): De igual manera que la precedencia del equipo de desarrollo, los stakeholders que en este caso serían los alumnos de la Escuela Superior de Cómputo, tiene muy pocos conocimientos ante estas aplicaciones, y también, la comunicación entre ellos es poca, por esto, se ha determinado que el trabajo en equipo de los stakeholders es bajo.

PMAT (nominal): El resultado de la evaluación según CMM nos ha determinado que es nivel 2.

VALORES DE LOS FACTORES DE ESCALA

PREC (baja) = 4.96

FLEX (baja) = 4.05

RESL (nominal) = 4.24

TEAM (baja) = 4.38

PMAT (nominal) = 4.68

VALORES DE LAS CONSTANTES DE CALIBRACIÓN DEL MODELO

A=2.94 B=0.91
C=3.67 D=0.28

DESARROLLO

$$SF = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = 4.96 + 4.05 + 4.24 + 4.38 + 4.68$$

$$SF = 22.31$$

ESFUERZO

$$E = B + 0.01 * SF$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 22.31$$

$$E = 1.13$$

$$PM = A * (SIZE)^E$$

$$PM = 2.94 * (2)^{1.13}$$

$$PM = 2.94 * 2.18$$

$$PM = 6.40$$

TIEMPO

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.28 + 0.2 * (1.13 - 0.91)$$

$$F = 0.32$$

$$TDEV = C * (PM)^F$$

$$TDEV = 3.67 * (6.40)^{0.32}$$

$$TDEV = 3.67 * 1.81$$

$$TDEV = 6.64$$

COSTO

$$Costo = PM * Salario$$

$$Costo = 6.40 * 16,000$$

$$Costo = \$ 102,400$$

¿Cuáles son los otros gastos?

Basándonos en los costos mexicanos de servicios como:

- Electricidad: Según la CFE, una casa promedio gasta aproximadamente 170 pesos mexicanos al mes, por lo tanto:
 $Luz = \$170.00 \cdot 7 \text{ personas} \cdot 6 \text{ meses} = \$7,140.00$
- Servicio de internet: Según la página de Telmex, el paquete más económico tiene el costo de 389 pesos mexicanos al mes, por lo tanto:

$$\text{Internet} = \$389.00 \cdot 7 \text{ personas} \cdot 6 \text{ meses} = \$16,338.00$$

- Transporte: Según los costos que se gasta el equipo, mensualmente, contemplando a todos, se tiene un costo aproximado de 400 pesos mexicanos, por lo tanto:

$$\text{Transporte} = \$400.00 \text{ semanales} \cdot 7 \text{ personas} \cdot 6 \text{ meses} = \$16,800.00$$

- Licencia de Microsoft Office: Según los costos oficiales de la licencia de Microsoft Office, esta tiene un costo aproximado de 1,300 pesos mexicanos por usuario, por lo tanto, como somos 7 personas trabajando sobre el proyecto, tenemos:

$$\text{Licencia} = \$1,300.00 \cdot 7 \text{ personas} = \$9,100.00$$

- Licencia de Adobe Illustrator: Según la página oficial de Adobe Illustrator, la licencia de este software aproximadamente cuesta 499 pesos mexicanos al mes, considerando que no es necesario que todo el equipo cuente con una, solamente la tendrían dos personas, por lo tanto, tenemos:

$$\text{Licencia Illustrator} = \$499.00 \cdot 6 \text{ meses} \cdot 2 \text{ personas} = \$5988.00$$

- Publicidad: Para poder publicitar nuestro sistema, requeriremos comprar algún tipo de tarifa, para esto existe un costo, el cual es el costo por mil impresiones (CMP), el cual consta de un costo por cada mil veces que se muestra a algún usuario, para esto tendremos que escoger una plataforma Publicitaria, que en este caso, elegiremos Facebook Ads, el cual tiene un costo por CPM de 8.60 dólares estadounidense, que se puede convertir aproximadamente a 327 pesos mexicanos, y decidimos que para empezar se pagara por 3 CMP, por lo tanto, tenemos:

$$\text{Publicidad} = \$327.00 \cdot 3 \text{ CMP} = \$981.00$$

La sumatoria de todos estos gastos adicionales es de:

$$\text{Otros gastos} = \$7,140.00 + \$16,338.00 + \$16,800.00 + \$9,100.00 + \$5988.00 + \$981.00$$

$$\text{Otros gastos} = \$56,347.00$$

Sumándole los otros gastos al costo que teníamos anteriormente, tenemos el costo total del sistema, el cual es:

$$\text{Costo total} = \text{Costo} + \text{Otros gastos} = \$102,400.00 + \$56,347.00$$

$$\text{Costo total} = \$158,747.00$$

¿Por qué se ha elegido este método de estimación?

El equipo ha elegido el método de estimación COCOMO II con factores de escala ya que es el método más cercano a la realidad en la mayoría de los casos, así mismo se considera fácil de usar e interpretar de manera que alguien externo entienda lo que se está haciendo, y de igual manera, como este método usa pocas variables, se puede hacer un análisis más global de cada una de las variables para así evitar ambigüedades.

Análisis de la tecnología a usar

HTML

HyperText Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es el estándar que se ha impuesto en la visualización de páginas web y es el que todos los navegadores actuales han adoptado, define una estructura básica y un código para la definición de contenido de una página web mediante etiquetas. Es un estándar a cargo del World Wide Web Consortium (W3C) o Consorcio WWW, organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación. [13]

CSS

Hojas de Estilo en Cascada (del inglés Cascading Style Sheets) o CSS es el lenguaje de estilos utilizado para describir la presentación de documentos HTML o XML (incluyendo varios lenguajes basados en XML como SVG, MathML o XHTML). CSS describe como debe ser renderizado el elemento estructurado en la pantalla, en papel, en el habla o en otros medios. CSS es uno de los lenguajes base de la Open Web y posee una especificación estandarizada por parte del W3C. [13]

Java Script

JavaScript (a menudo abreviado como JS) es un lenguaje ligero, interpretado y orientado a objetos con funciones de primera clase, y mejor conocido como el lenguaje de programación para las páginas Web, pero también se utiliza en muchos entornos que no son de navegador. Es un lenguaje de scripts que es dinámico, multiparadigma, basado en prototipos y admite estilos de programación orientados a objetos, imperativos y funcionales.

JavaScript se ejecuta en el lado del cliente de la web, y se puede utilizar para estilizar/programar cómo se comportan las páginas web cuando ocurre un evento. JavaScript es un potente lenguaje de scripts y fácil de aprender, ampliamente utilizado para controlar el comportamiento de las páginas web. [13]

Git

Git es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensado para la eficiencia, la confiabilidad y compatibilidad del mantenimiento de versiones de aplicaciones cuando estas tienen un gran número de archivos de código fuente. Su propósito es llevar registro de los cambios y coordinar el trabajo que varias personas realizan sobre archivos compartidos en un repositorio de código por lo que es una herramienta ideal para el desarrollo colaborativo de software. [14]

Node.js

Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor (pero no limitándose a ello) basado en el lenguaje de programación JavaScript, asíncrono, con entradas y salidas de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google. Fue creado con el enfoque de ser útil en la creación de programas de red altamente escalables, como, por ejemplo, servidores web. [15]

MySQL

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual, una licencia pública general y una licencia comercial por Oracle Corporation. Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos de autor del código están en poder del autor individual, MySQL es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código y se encarga de su mantenimiento. [16]

Adobe Illustrator

Es un editor de gráficos vectoriales que sirve, entre otras cosas, para creación de material gráfico profesional. Es desarrollado y comercializado por Adobe Systems bajo una licencia y es el primer programa oficial de su tipo lanzado por la compañía, definiendo en cierta manera el lenguaje gráfico contemporáneo mediante el dibujo vectorial. [17]

Monday.com

Es una plataforma de gestión de trabajo web y móvil personalizable. Está diseñado para ayudar a los equipos y organizaciones a mejorar la eficiencia operacional mediante el seguimiento de proyectos y flujos de trabajo, la visualización de datos y la colaboración en equipo. Incluye capacidades de automatización y soporta integraciones con otras aplicaciones de trabajo como Github. [18]

Requerimientos Funcionales

Requerimiento: El sistema contara con una página de inicios de sesión	
Identificador: RF1	Nombre: Inicio de sesión
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá ingresar sus datos, usuario y contraseña, que le darán acceso a la biblioteca.	Salida: El sistema desplegara la pantalla principal de la biblioteca donde se mostrarán algunos de los libros disponibles.
Descripción: Con la idea de llevar un control de cada usuario que se registre en el sistema se solicitará usuario y contraseña para poder navegar por la biblioteca.	
Precondición: El usuario tuvo que haber realizado un registro anteriormente para tener los datos que le permitan el acceso.	
Postcondición: El usuario podrá visualizar todo el contenido disponible en la biblioteca	

Tabla 4. Requerimiento Funcional 1

Requerimiento: El usuario podrá registrar sus datos para tener un registro	
Identificador: RF2	Nombre: Registro de datos
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá ingresar sus datos personales como número de cuenta, correo institucional, intereses, semestre	Salida: Al terminar el registro, el usuario contara con un usuario y una contraseña que lo identifiquen para navegar en la biblioteca
Descripción: Si un usuario nuevo, es decir, un usuario que no cuente con un registro previo quiere disponer de la biblioteca este debe ser capaz de hacer un registro que le permita hacerlo	
Precondición: El usuario debió seleccionar la opción que dice registrarse en la pantalla principal	
Postcondición: El usuario contara con un usuario y contraseña que podrá indicar cada vez que quiera iniciar sesión en la biblioteca	

Tabla 5. Requerimiento Funcional 2

Requerimiento: El usuario podrá buscar libros de su interés	
Identificador: RF3	Nombre: Búsqueda simple
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá ingresar el título del libro que desea buscar	Salida: El sistema mostrará el libro si es que se tiene en existencia
Descripción: Cuando un usuario desee realizar una búsqueda acerca de un libro en particular podrá seleccionar el aparatado de búsqueda donde se desplegarán el cuadro para ingresar el título del libro	
Precondición: El usuario debió dar clic en el botón de búsqueda teniendo a la mano el título del libro	
Postcondición: El sistema devolverá todos los libros que muestren una o más coincidencias con el título que el usuario haya ingresado	

Tabla 6. Requerimiento Funcional 3

Requerimiento: El usuario podrá realizar una búsqueda especifica	
Identificador: RF4	Nombre: Búsqueda avanzada
Prioridad de desarrollo: Alta	

Entrada: EL usuario podrá realizar una búsqueda de un libro por los datos de título, autor o genero	Salida: El sistema devolverá todos los libros que coincidan con alguna de estos datos.
Descripción: Si la búsqueda simple no es suficiente para el usuario o quiere realizar una búsqueda más amplia/específica este apartado le permitirá ser más conciso con forme a lo que necesita	
Precondición: El usuario debió dar clic en el botón de búsqueda avanzada	
Postcondición: El sistema desplegará todos los libros que coincidan con alguno de los datos que el usuario ha ingresado	

Tabla 7. Requerimiento Funcional 4

Requerimiento: El usuario podrá tener una sección en su perfil llamado favoritos	
Identificador: RF5	Nombre: Favoritos
Prioridad de desarrollo: Medio	
Entrada: El usuario podrá tener una opción que le permita añadir ese libro a su sección de favoritos	Salida: El libro permanecerá de forma permanente en la sección de favoritos hasta que el usuario decida eliminarlo
Descripción: Si el usuario ve o utiliza un libro que sea de su interés y desea guardarlo para posteriormente checarlo, tendrá la opción de agregarlo a favoritos y este se ira a dicha sección que estará disponible de manera privada en el perfil de cada usuario	
Precondición: El usuario debió seleccionar un libro para su lectura y dar clic en el botón agregar a favoritos	
Postcondición: El libro estará en la sección de favoritos	

Tabla 8. Requerimiento Funcional 5

Requerimiento: El usuario para leer en línea los libros	
Identificador: RF6	Nombre: visualización de libros
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá seleccionar un libro cualquiera para visualizar su contenido en línea	Salida: El sistema mostrara el contenido del libro en su totalidad
Descripción: Cuando un usuario encuentre un libro de su interés, este podrá seleccionarlo y posteriormente visualizar el contenido en su totalidad	
Precondición: El usuario debió seleccionar un libro para su lectura y dar clic en el botón de lectura	
Postcondición: El sistema desplegará el libro en formato PDF	

Tabla 9. Requerimiento Funcional 6

Requerimiento: El sistema deberá tener una página principal	
Identificador: RF7	Nombre: Página principal
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá visualizar todos libros	Salida: El sistema desplegará la página principal de la web
Descripción: La página deberá contar con una página principal donde se visualice el nombre de la biblioteca, estén todos los libros disponibles y aquí también estarán los botones de búsqueda.	
Precondición: El usuario debió haber iniciado sesión con datos válidos para pasar a la página principal	
Postcondición: El sistema mostrará la página principal de la biblioteca	

Tabla 10. Requerimiento Funcional 7

Requerimiento: Los usuarios podrán solicitar libros no existentes en el sistema	
Identificador: RF8	Nombre: Solicitud de libro
Prioridad de desarrollo: Baja	
Entrada: El usuario podrá hacer una solicitud para que un libro que no se tiene en existencia sea agregado	Salida: La solicitud quedara registrada en sistema para posteriormente ser revisada
Descripción: Si algún usuario no encuentra un libro y desea que forme parte de la biblioteca este podrá seleccionar el apartado de solicitud y mandar los datos del libro que desea agregar Precondición: El usuario debió haber buscado el libro en la biblioteca y no obtener una respuesta satisfactoria a su búsqueda Postcondición: El sistema arrojará un mensaje que informe al usuario que su petición ha sido enviada y será revisada	

Tabla 11. Requerimiento Funcional 8

Requerimiento: Cada usuario podrá calificar el funcionamiento del sistema	
Identificador: RF9	Nombre: Retroalimentación
Prioridad de desarrollo: Media	
Entrada: El usuario podrá dar su opinión con respecto al funcionamiento del sistema	Salida: El comentario quedara registrado en la sección de comentario del sistema
Descripción: Para conocer la opinión de las personas que utilizan la biblioteca acerca del funcionamiento o sobre lo que se podría mejorar, se habilitara una sección de comentario Precondición: El usuario debe tener una sesión en la biblioteca Postcondición: El comentario estará disponible para todos los usuarios y no usuarios de la biblioteca	

Tabla 12. Requerimiento Funcional 9

Requerimiento: El sistema deberá ser capaz de garantizar la seguridad de la información de cada usuario	
Identificador: RF10	Nombre: Seguridad
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: Un usuario registrado intentará acceder a la biblioteca virtual utilizando sus credenciales de inicio de sesión.	Salida: El sistema verificará las credenciales proporcionadas por el usuario, si las credenciales son correctas tendrá acceso al sistema
Descripción: La biblioteca virtual implementará medidas de seguridad de la información de los usuarios con el fin de salvaguardar su privacidad y proteger sus datos personales. Precondición: El sistema deberá contar con un mecanismo de autenticación sólido y confiable para garantizar que solo los usuarios autorizados tengan acceso a la información personal y los recursos de la biblioteca. Postcondición: Después de implementar las medidas de seguridad requeridas, se garantizará la protección de la información personal de los usuarios de la biblioteca virtual, evitando el acceso no autorizado o la divulgación indebida	

Tabla 13. Requerimiento Funcional 10

Requerimiento: Se utilizará una base de datos en MySQL para el sistema	
Identificador: RF11	Nombre: Base de datos
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El equipo analizará el sistema para saber qué tipo de base de datos se adapta mejor	Salida: Se escogerá la base de datos que se adapte mejor al sistema
Descripción: Analizando la cantidad de usuario (aproximados), la cantidad de libros que se manejarán se escogerá una base de datos.	
Precondición: El equipo debió analizar en su totalidad el tamaño del proyecto tomando en cuenta también si el sistema puede o no crecer en un futuro	
Postcondición: El sistema será conectado con la base de datos para guardar la información	

Tabla 14. Requerimiento Funcional 11

Requerimiento: El administrador puede iniciar sesión	
Identificador: RF12	Nombre: Agregar libros
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El administrador ingresará sus datos de usuario y contraseña	Salida: El sistema le dará acceso y le permitirá tener control sobre el mismo
Descripción: El administrador del sistema podrá iniciar sesión en el sistema con su usuario y contraseña, una vez dentro podrá realizar diferentes tareas con rol de administrador	
Precondición: El administrador debió iniciar sesión	
Postcondición: El administrador tendrá control total del sistema	

Tabla 15. Requerimiento Funcional 12

Requerimiento: El administrador podrá agregar libros	
Identificador: RF13	Nombre: Agregar libros
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El administrador podrá agregar libros en el momento que lo desee	Salida: Los libros se agregarán al catálogo y estarán disponibles para su lectura
Descripción: El administrador del sistema podrá ir agregando libros que el considere necesarios o en respuesta a las solicitudes de los usuarios	
Precondición: El administrador debió iniciar sesión y dar clic en el botón agregar libro	
Postcondición: El libro estará disponible en el sistema	

Tabla 16. Requerimiento Funcional 13

Requerimiento: El administrador podrá eliminar libros	
Identificador: RF14	Nombre: Eliminar libros
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El administrador podrá eliminar cualquier libro que considere pertinente	Salida: El libro que haya sido eliminado dejara de estar disponible en el catalogo
Descripción: El administrador del sistema podrá eliminar cualquier libro a su consideración	
Precondición: El administrador debió iniciar sesión y dar clic en el botón eliminar libro	
Postcondición: El libro dejara de estar en el sistema	

Tabla 17. Requerimiento Funcional 14

Requerimiento: El administrador podrá responder a las peticiones	
Identificador: RF15	Nombre: Responder peticiones
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El administrador podrá visualizar todas las peticiones que los usuarios hayan hecho	Salida: Las peticiones serán leídas y si es posible se agregará el libro solicitado
Descripción: El administrador del sistema podrá leer todas las solicitudes que los usuarios hayan hecho	
Precondición: El administrador debió iniciar sesión y dar clic en el botón petición	
Postcondición: La bandeja de peticiones estará vacía	

Tabla 18. Requerimiento Funcional 15

Requerimiento: El administrador podrá responder a la retroalimentación	
Identificador: RF16	Nombre: Responder retroalimentación
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El administrador podrá ver la sección de comentarios con las opiniones de los usuarios y contestar	Salida: En caso de que el administrador responda algún comentario este será visible en la misma sección
Descripción: El administrador del sistema podrá ver todos los comentarios que los usuarios hayan realizado y si lo desea responder.	
Precondición: El administrador debió iniciar sesión e ir a la sección de comentarios y seleccionar el que desea responder	
Postcondición: En caso de haber respondido algún comentario este será visible para todos	

Tabla 19. Requerimiento Funcional 16

Requerimientos No Funcionales

Requerimiento: El usuario podrá consultar a cualquier hora la biblioteca	
Identificador: RNF1	Nombre:
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario deberá ingresar el dominio de la biblioteca	Salida: El sistema deberá mostrar la página de inicio de sesión y posteriormente la principal
Descripción: Sin importar la hora el sistema deberá estar disponible siempre que el usuario desee realizar alguna consulta	
Precondición: El usuario debió escribir la dirección de la página web en el buscador o el nombre de la biblioteca	
Postcondición: El navegador web deberá mostrar la página de inicio de sesión	

Tabla 20. Requerimiento No Funcional 1

Requerimiento: El sistema deberá trabajar de manera rápida	
Identificador: RNF2	Nombre: Respuesta rápida
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario podrá navegar por todo el sistema sin esperar demasiado	Salida: El sistema devolverá respuesta en un tiempo considerado a cualquier consulta que haga el usuario
Descripción: Cada vez que algún usuario este navegando en la biblioteca deberá tener respuesta en un tiempo considerado para que todo sea lo más fluido posible	
Precondición: El usuario debe ingresar a la página y navegar en ella	
Postcondición: EL sistema responderá de manera eficiente	

Tabla 21. Requerimiento No Funcional 2

Requerimiento: El sistema debe ser fácil e intuitivo para el usuario	
Identificador: RNF3	Nombre: Fácil navegación
Prioridad de desarrollo: Media	
Entrada: Los botones que permitirán la navegación en el sistema serán intuitivos y fáciles de localizar	Salida: Los usuarios no tendrán problema alguno para comprender la manera en que pueden realizar alguna actividad
Descripción: El sistema será fácil de entender, así como sencillo para todos los usuarios, sin importar si alguna vez han utilizado o no alguna otra biblioteca virtual	
Precondición: El usuario debió iniciar sesión en la biblioteca	
Postcondición: El usuario podrá navegar con facilidad en la biblioteca	

Tabla 22. Requerimiento No Funcional 3

Requerimiento: Los datos que registre cada usuario serán validados antes de darle acceso	
Identificador: RNF4	Nombre: Validación de datos
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: El usuario debió dar clic en el botón de registrarse en la página de inicio de sesión y registrar todos los datos solicitados	Salida: El sistema validara que todos los datos que se le han dado estén en el formato correcto, de ser así se le dará acceso de lo contrario se le notificara al usuario el dato que es incorrecto
Descripción: Cuando el usuario visite por primera vez el sistema sin contar con un usuario y contraseña este deberá dar clic en el botón de registrarse para poder tener acceso	
Precondición: El usuario debe visitar el sistema sin haber realizado un registro de manera previa	
Postcondición: El usuario tendrá acceso al sistema	

Tabla 23. Requerimiento No Funcional 4

Requerimiento: El sistema será desarrollado con HTML5, CSS, JavaScript, ReactJs y Bootstrap	
Identificador: RNF5	Nombre: Desarrollo de la pagina
Prioridad de desarrollo: Alta	
Entrada: Los miembros del equipo utilizarán estas herramientas para el desarrollo de la página web	Salida: Como resultado final habrá una biblioteca virtual que permita a diferentes usuarios visualizar diferentes tipos de lecturas
Descripción: Los miembros del equipo utilizarán diferentes herramientas de programación las cuales les permitirán crear la página web, modificar su aspecto visual, etc.	
Precondición: Los miembros del equipo deberán tener conocimiento de estas o en su defecto tomar una capacitación	
Postcondición: Se podrá visualizar una biblioteca virtual en funcionamiento	

Tabla 24. Requerimiento No Funcional 5

Requerimiento: Los usuarios podrán personalizar su perfil	
Identificador: RNF6	Nombre: Personalización de perfil
Prioridad de desarrollo: Baja	
Entrada: El usuario podrá personalizar su perfil	Salida: Se guardarán los cambios que haya hecho el usuario
Descripción: Si el usuario lo desea podrá dar clic sobre el botón que diga perfil, una vez ahí podrá cambiar su foto, su nombre y el color de su perfil.	
Precondición: El usuario debió dar clic en el botón que dice perfil	
Postcondición: El usuario podrá visualizar los cambios realizados tras dar clic en guardar cambios	

Tabla 25. Requerimiento No Funcional 6

Requerimiento: El sistema podrá recomendar libros	
Identificador: RNF7	Nombre: Recomendación de libros
Prioridad de desarrollo: Baja	
Entrada: El usuario debió haber consultado por lo menos 5 libros	Salida: El sistema recomendará libros relacionados a los que haya consultado
Descripción: De acuerdo con los libros que cada usuario consulte el sistema será capaz de reconocer el tema de estos, con base en esto el sistema mostrará al usuario libros relacionados	
Precondición: El usuario debió consultar por lo menos 5 libros anteriormente	
Postcondición: El usuario podrá ver una sección que diga recomendados con libros que tal vez sean de su interés	

Tabla 26. Requerimiento No Funcional 7

Diagrama de la arquitectura del sistema

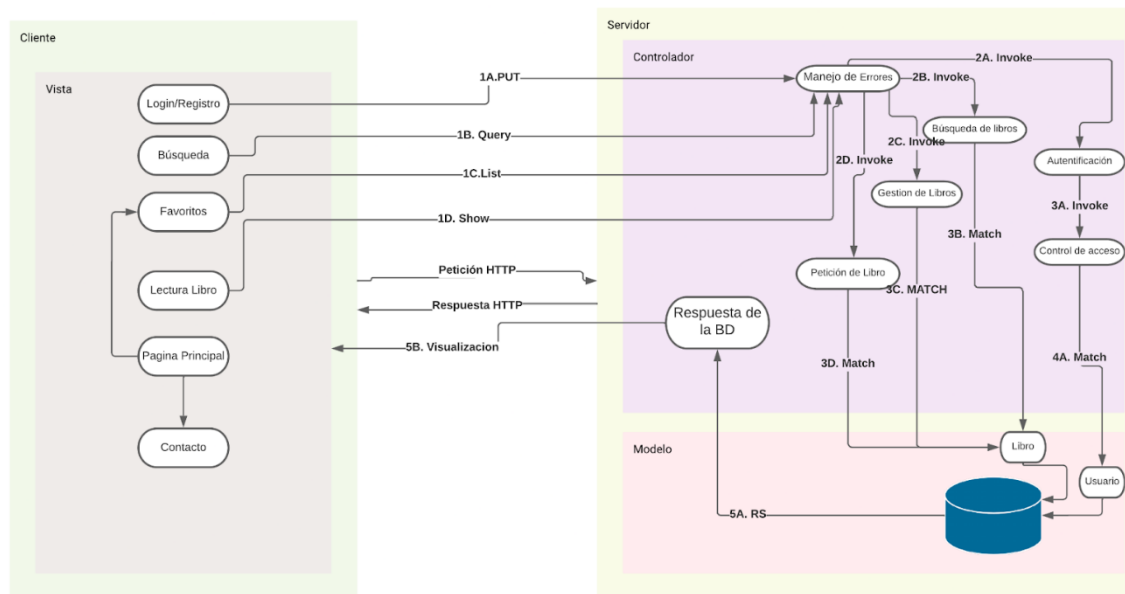


Imagen 11. Diagrama de la arquitectura del sistema.

Para empezar, tenemos una arquitectura Cliente-Servidor con un patrón de diseño de software llamado MVC, en donde separamos en 3 partes el diseño de la aplicación, en donde el Modelo maneja los datos, la Vista maneja el diseño y la presentación y el Controlador enruta comandos a los modelos y vistas [19]. En nuestro caso del lado del Cliente tenemos lo que sería la vista del sistema, donde podemos ver que representamos las pantallas con su respectivo nombre, después mediante operaciones específicas (Put, Query, List, etc.) se conectan al servidor por medio de peticiones HTTP y llevan al controlador, en donde dependiendo de la pantalla a la que hayamos seleccionado nos lleva diferentes rutas las cuales se ven en el diagrama, después va a lo que sería en el modelo, donde tenemos descritos como son los datos, y se conecta a la base de datos, para finalmente que la BD nos dé una respuesta en el controlador y enviemos nuestra respuesta HTTP al cliente, siendo nuestros recursos dinámicos.

Diagramas de secuencia

Diagrama de secuencia de Usuario por cada caso de uso

- Caso de uso: Ingresar al sistema

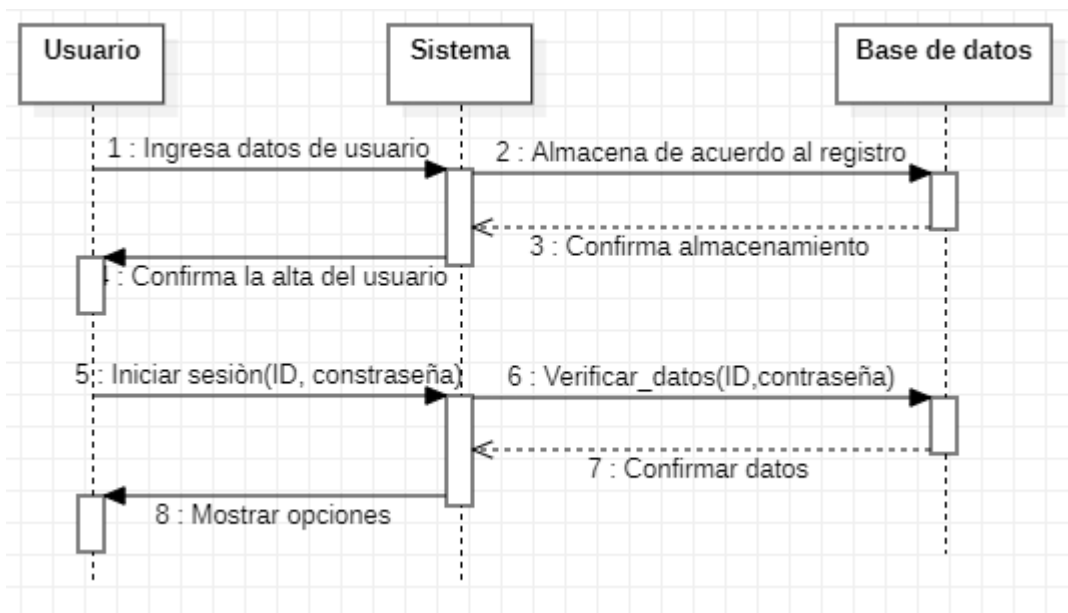


Imagen 12. Diagrama de secuencia de Ingresar al sistema

- Caso de uso: Consultar libro

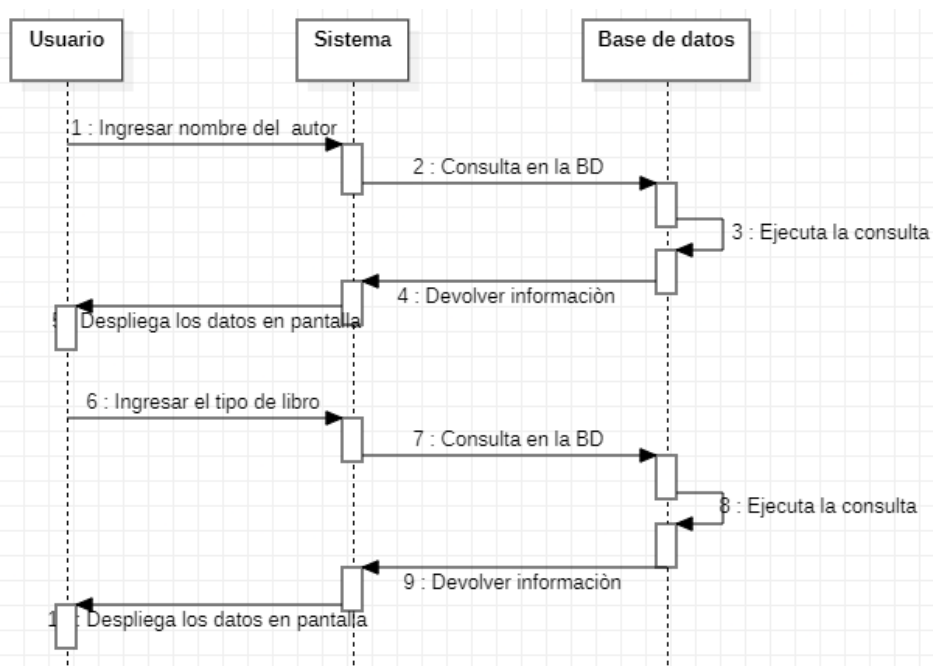


Imagen 13. Diagrama de secuencia de Consultar libro

- Caso de uso: Desplegar retroalimentación

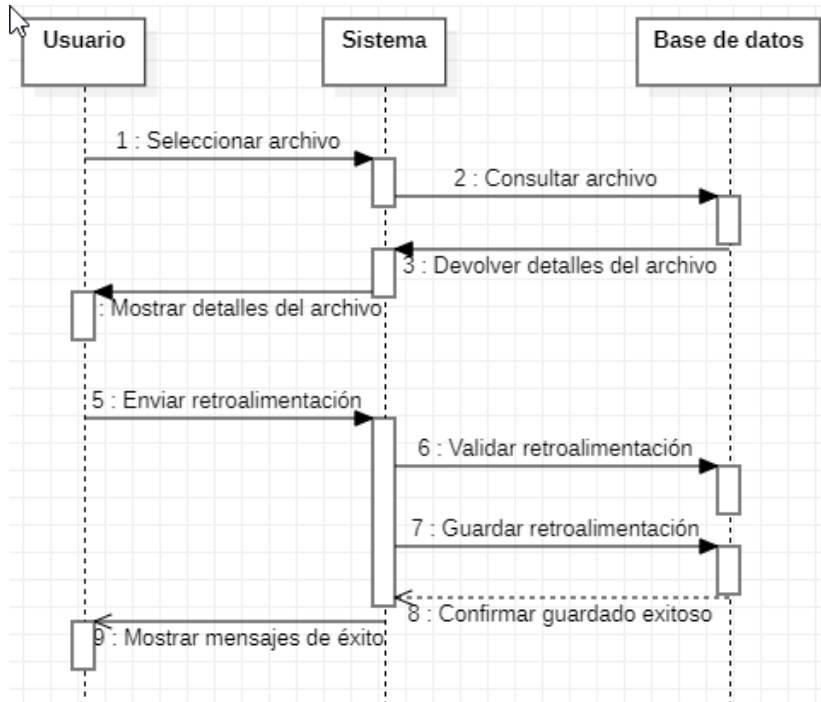


Imagen 14. Diagrama de secuencia de Desplegar retroalimentación

- Caso de uso: Visualización del libro en la aplicación

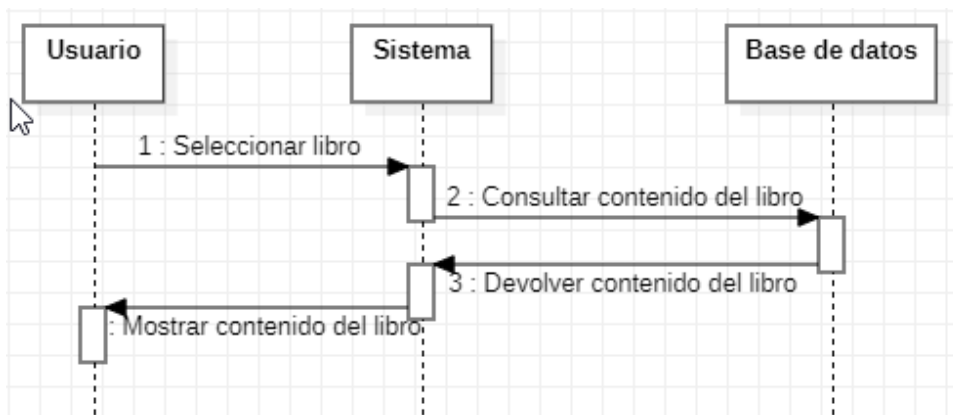


Imagen 15. Diagrama de secuencia de Visualizar el libro

- Caso de uso: Gestión de favoritos

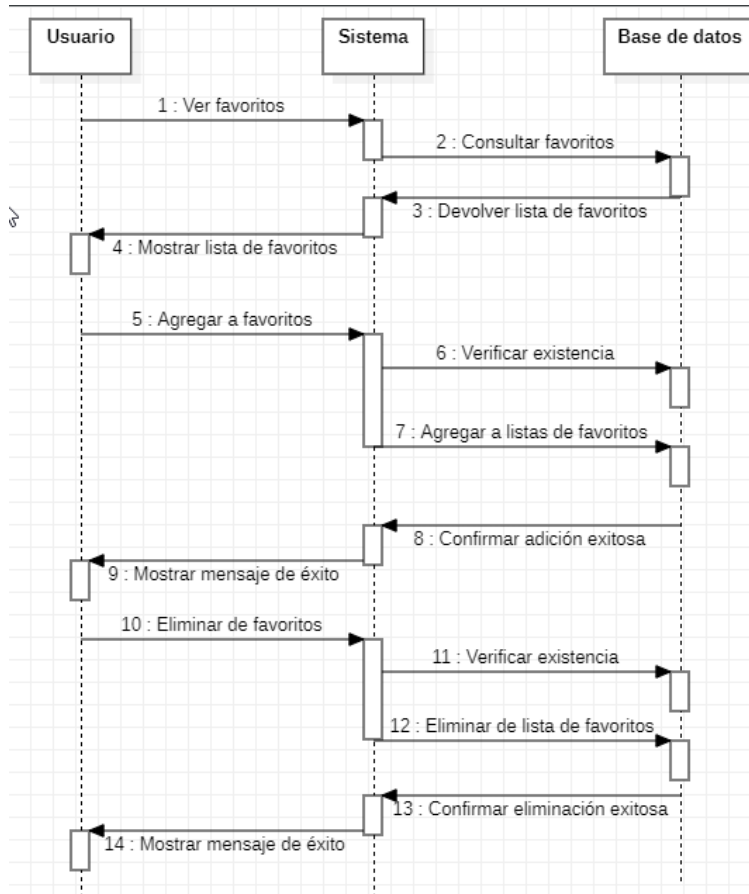


Imagen 16. Diagrama de secuencia de Gestión de favoritos

- Caso de uso: Visualizar biblioteca

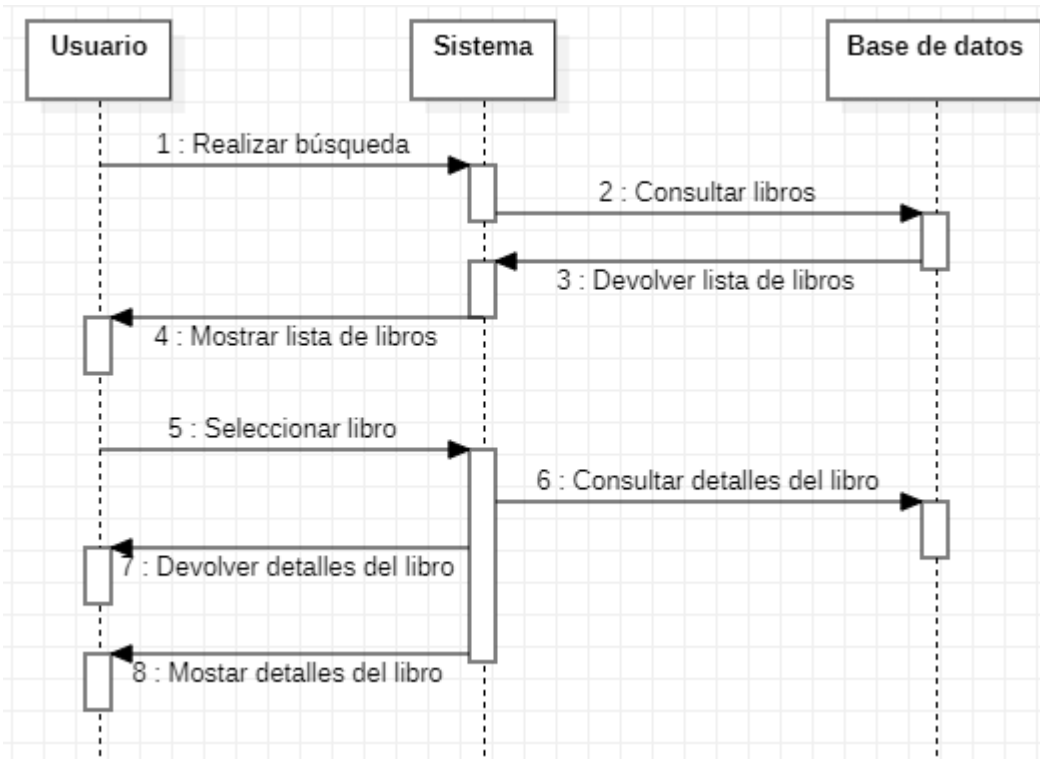


Imagen 17. Diagrama de secuencia de Desplegar retroalimentación

- Caso de uso: Solicitar libros no existentes

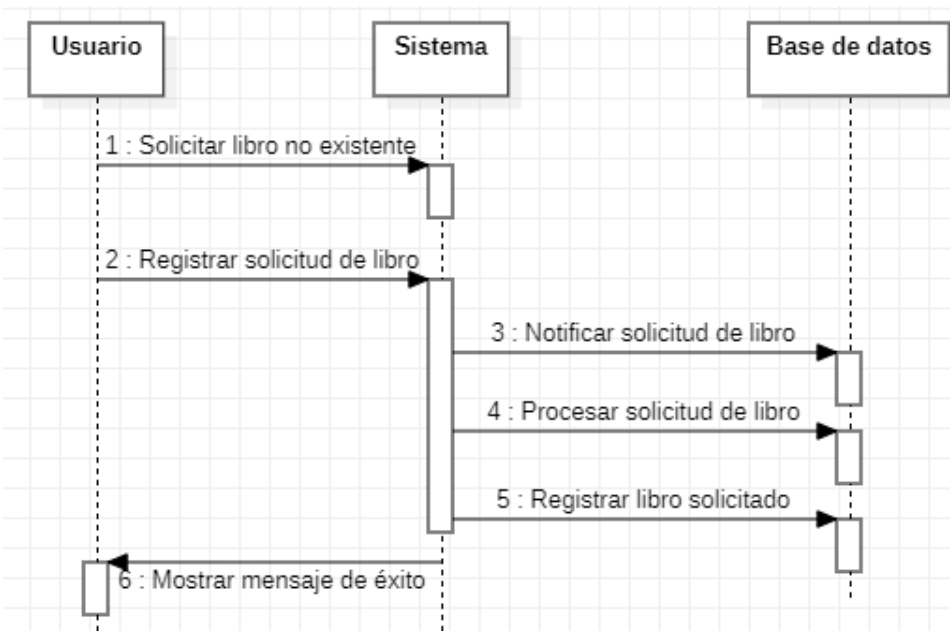


Imagen 18. Diagrama de secuencia de Solicitar libro no existente

- Caso de uso: Gestionar accesibilidad

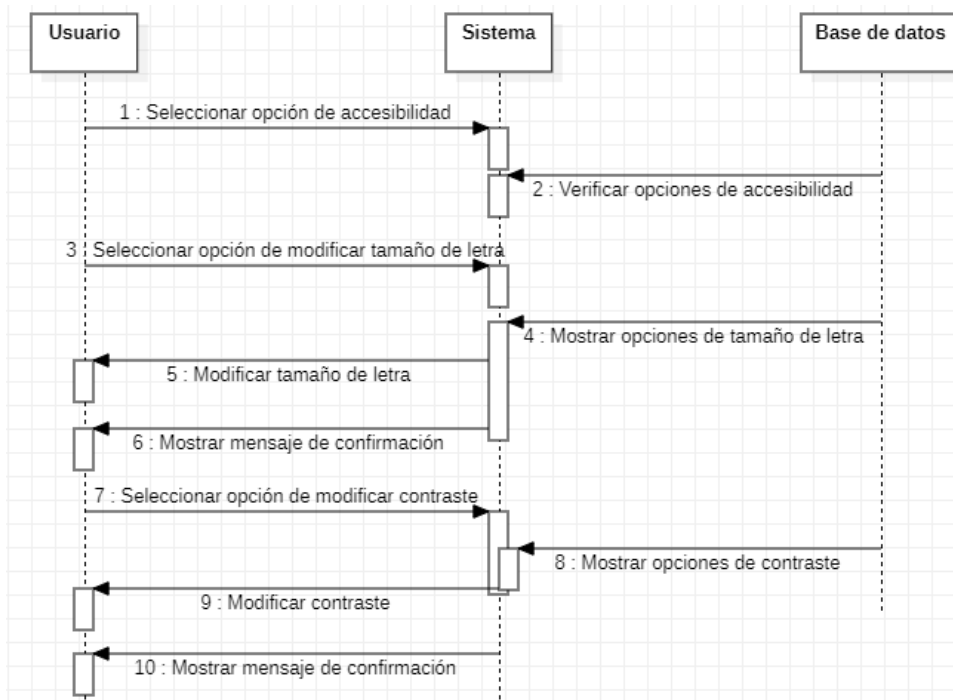


Imagen 19. Diagrama de secuencia de Gestionar Accesibilidad

Diagrama de secuencia del administrador por cada caso de uso

- Caso de uso: Ingresar sistema

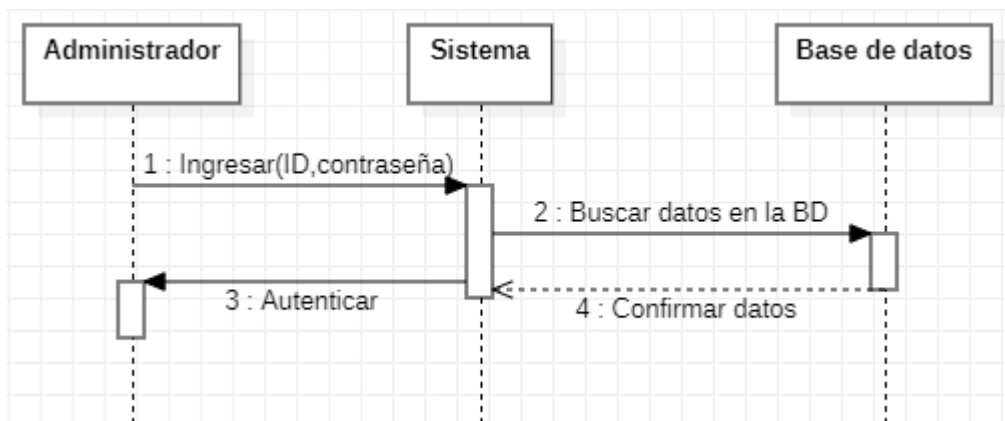


Imagen 20. Diagrama de secuencia de Ingresar al sistema

- Caso de uso: Gestionar base de datos

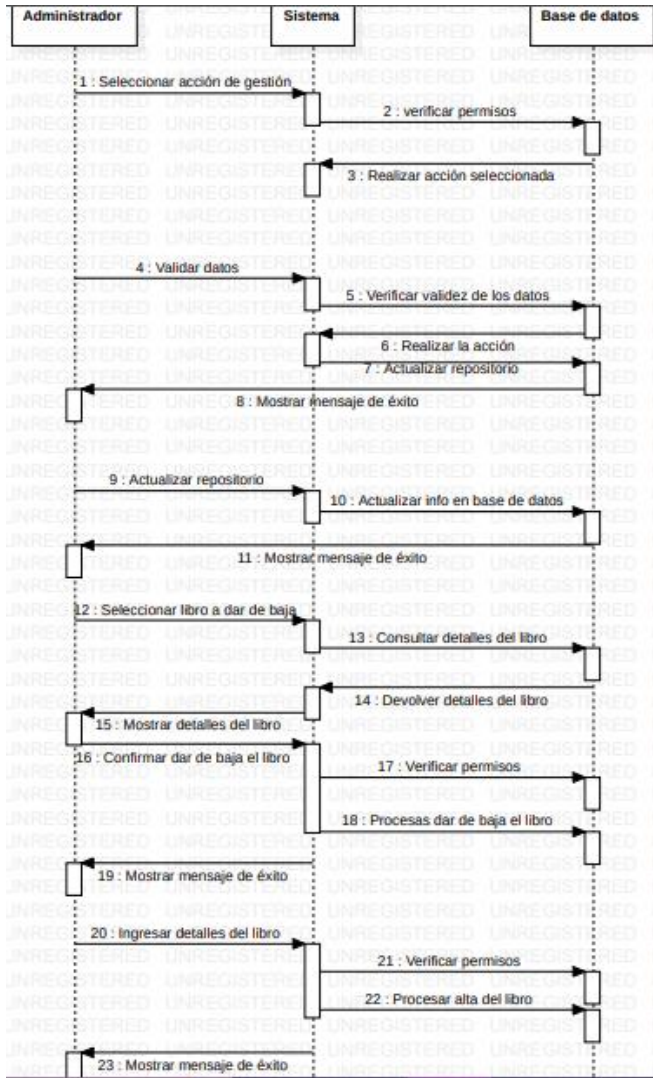


Imagen 21. Diagrama de secuencia de Gestionar base de datos

- Caso de uso: Desplegar bandeja de entrada

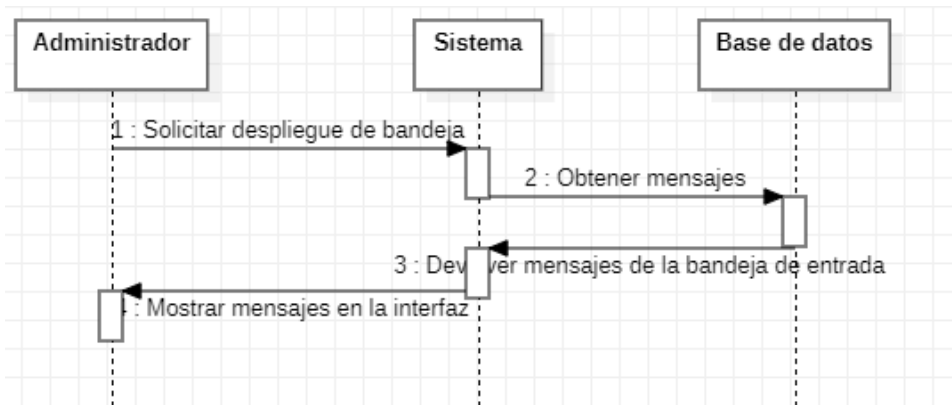


Imagen 22. Diagrama de secuencia de Desplegar bandeja de entrada

- Caso de uso: Responder retroalimentación

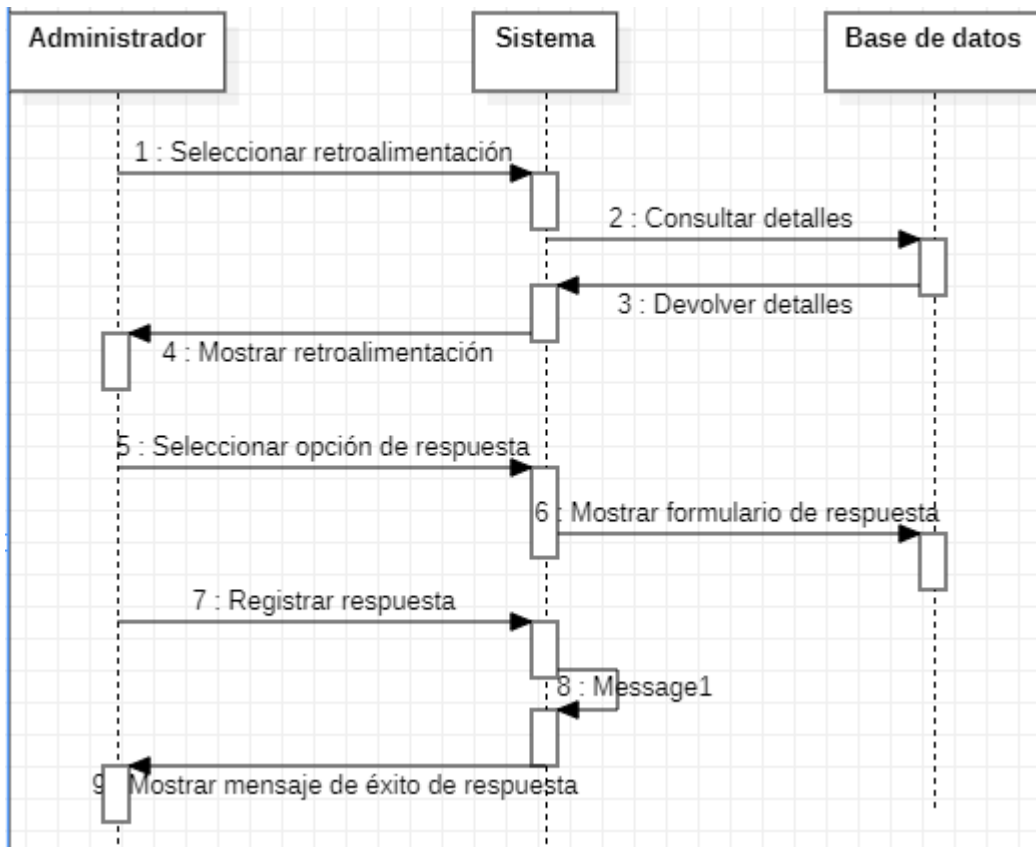


Imagen 23. Diagrama de secuencia de Responder Retroalimentación

Caso de uso: Gestión de usuarios

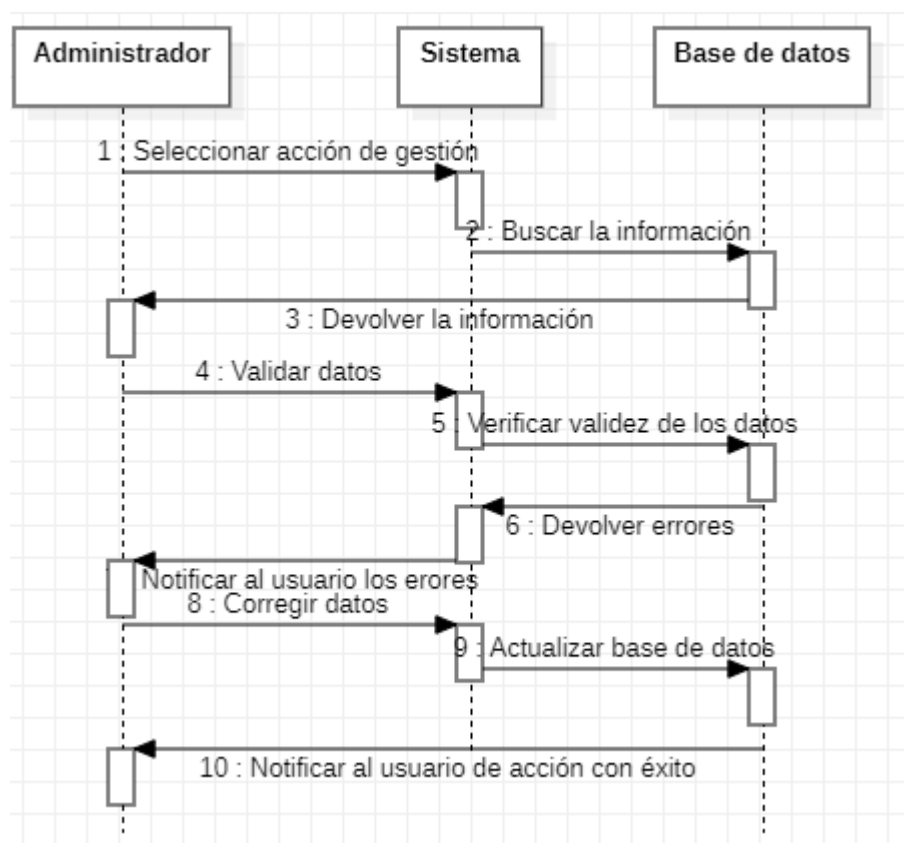


Imagen 24. Diagrama de secuencia de Desplegar retroalimentación

Diagramas de casos de uso

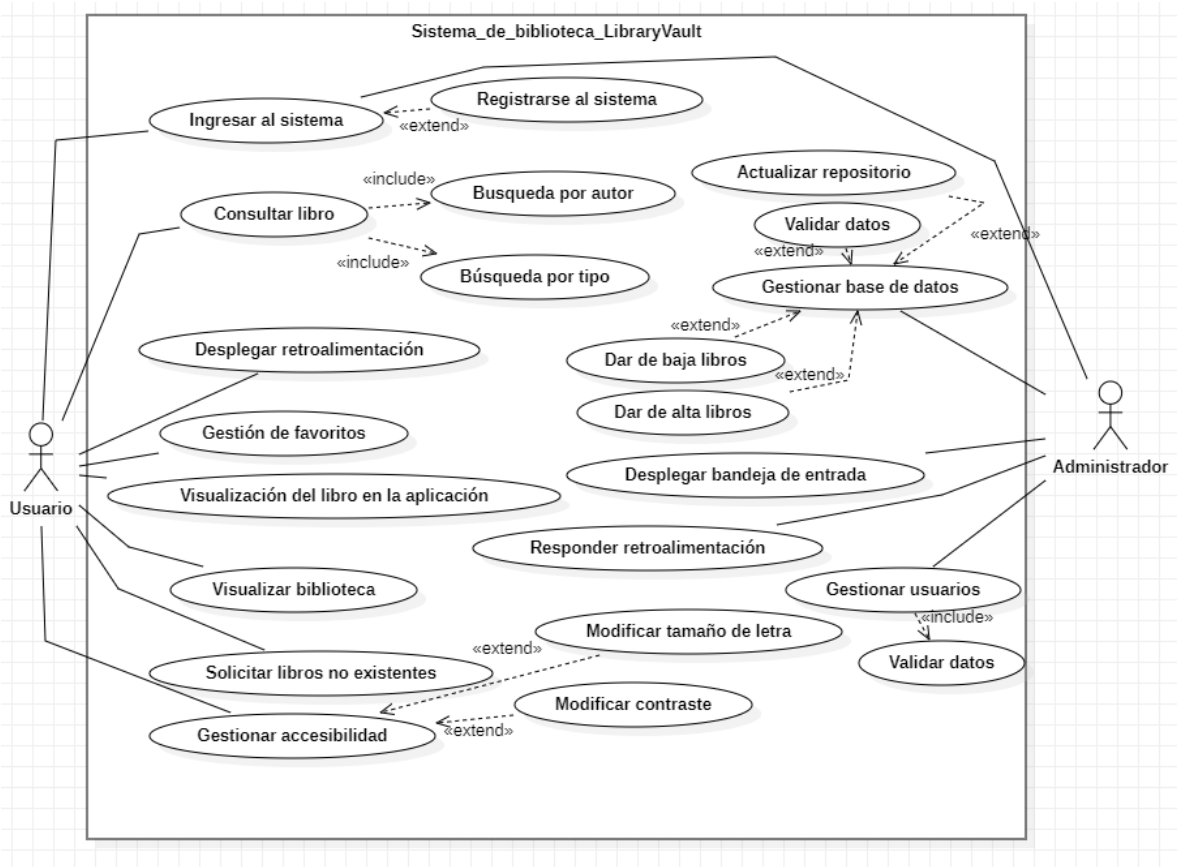


Imagen 25. diagrama de casos de uso con todos los actores involucrados del sistema

El diagrama de casos de uso de la biblioteca virtual representa las interacciones entre los actores y el sistema, con el objetivo de proporcionar una experiencia de usuario intuitiva, inclusiva y personalizada. Los actores principales son los usuarios registrados, los cuales pueden ser estudiantes, académicos o entusiastas de la lectura.

Los casos de uso incluyen:

1. **Buscar y explorar libros:** Permite a los usuarios realizar búsquedas en el catálogo de libros, filtrar por género, autor, palabras clave, etc. Los resultados de búsqueda se presentan de manera clara y ordenada, facilitando la selección de libros.
2. **Ver detalles del libro:** Permite a los usuarios obtener información detallada sobre un libro específico, como sinopsis, autor, reseñas y disponibilidad. Esta función ayuda a los usuarios a tomar decisiones informadas sobre qué libros leer.
3. **Personalización de la biblioteca:** Permite a los usuarios personalizar su experiencia en la biblioteca virtual. Pueden crear perfiles, agregar libros a su lista de favoritos, establecer preferencias de visualización, recibir recomendaciones personalizadas y recibir notificaciones sobre nuevos lanzamientos o eventos relacionados con sus intereses.

4. Gestión de favoritos: Permite a los usuarios administrar su lista de favoritos, añadiendo o eliminando libros de manera sencilla. También pueden clasificar los libros favoritos en categorías personalizadas y acceder rápidamente a ellos.
5. Accesibilidad e inclusión: El sistema está diseñado para ser accesible e inclusivo. Se proporcionan opciones de accesibilidad, como ajustes de tamaño de texto, compatibilidad con
con
6. lectores de pantalla y compatibilidad con navegación por teclado, para garantizar que todos los usuarios puedan utilizar la biblioteca virtual de manera efectiva.

Esta descripción se basa en los conceptos y principios de los diagramas de casos de uso, que son ampliamente utilizados en ingeniería de software. Puedes encontrar información adicional sobre diagramas de casos de uso en la literatura especializada, como el libro "UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language" de Martin Fowler."^[20]

Diagramas de clases

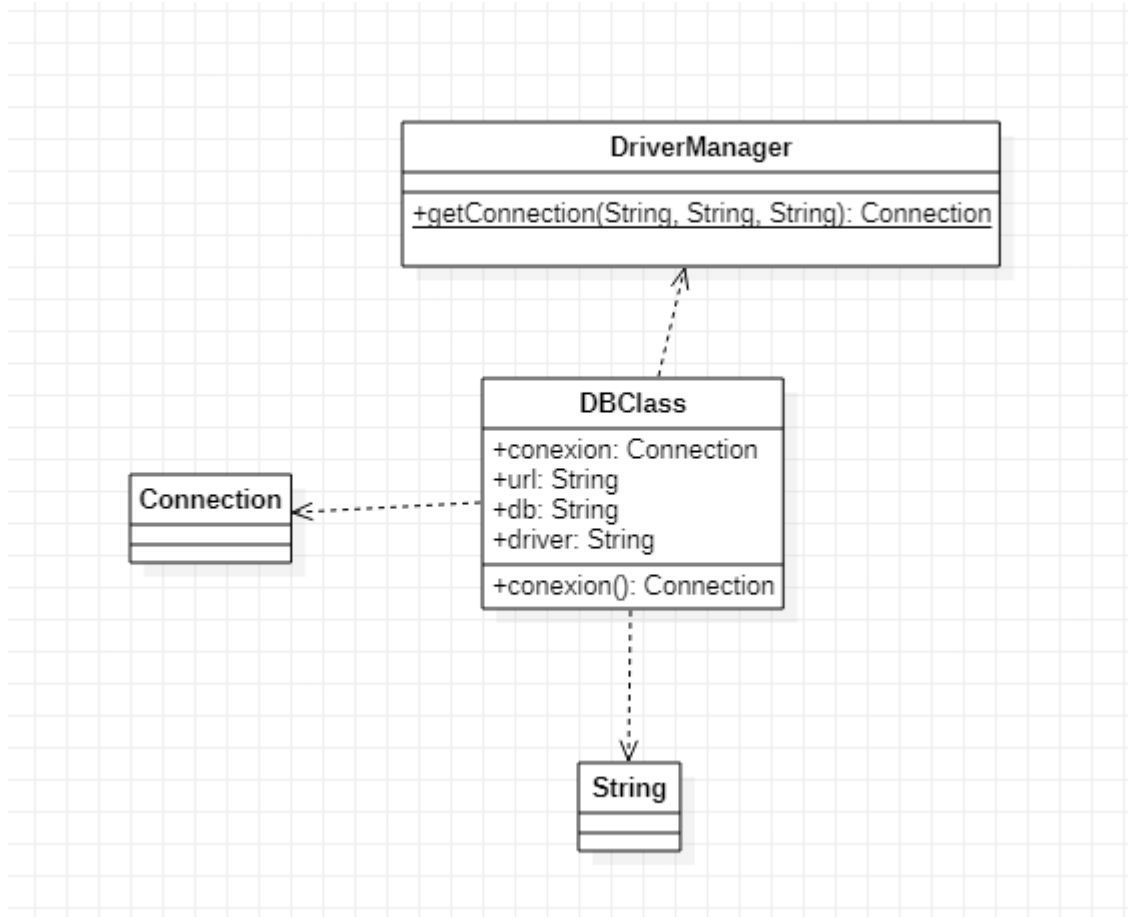


Imagen 26. Diagrama de clase de DBClass

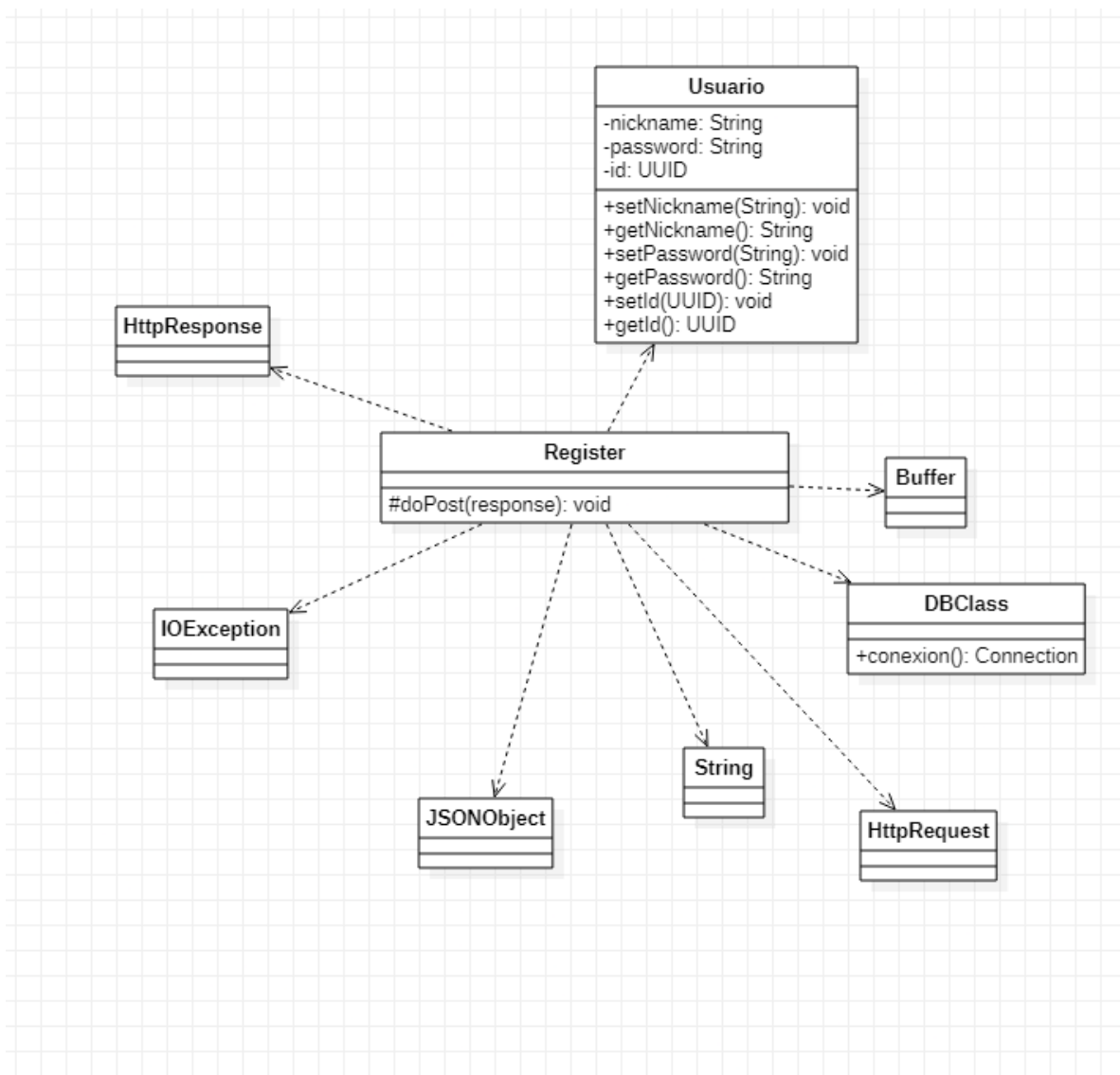


Imagen 27. Diagrama de clase de Register

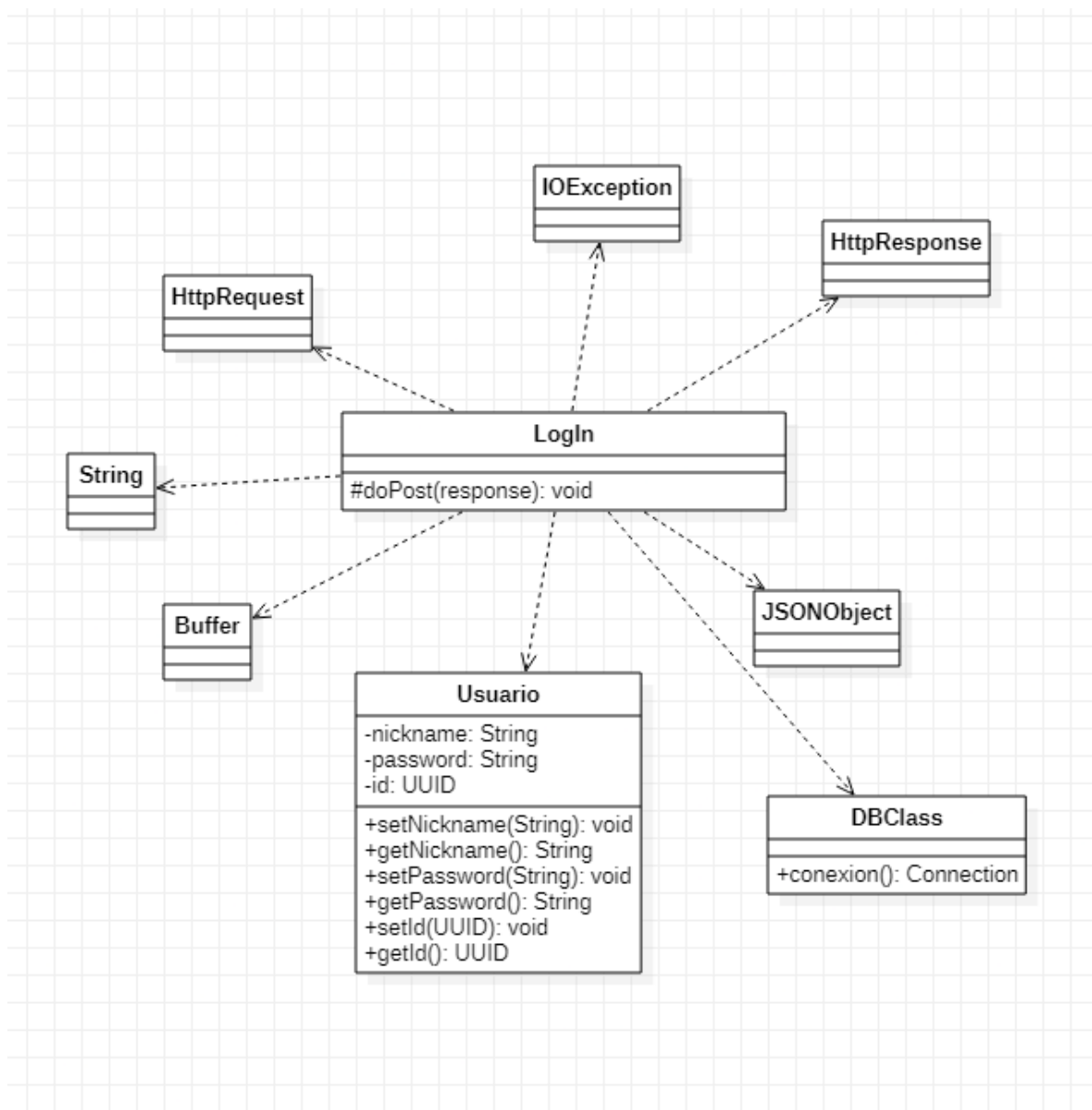


Imagen 28. Diagrama de clase de Login

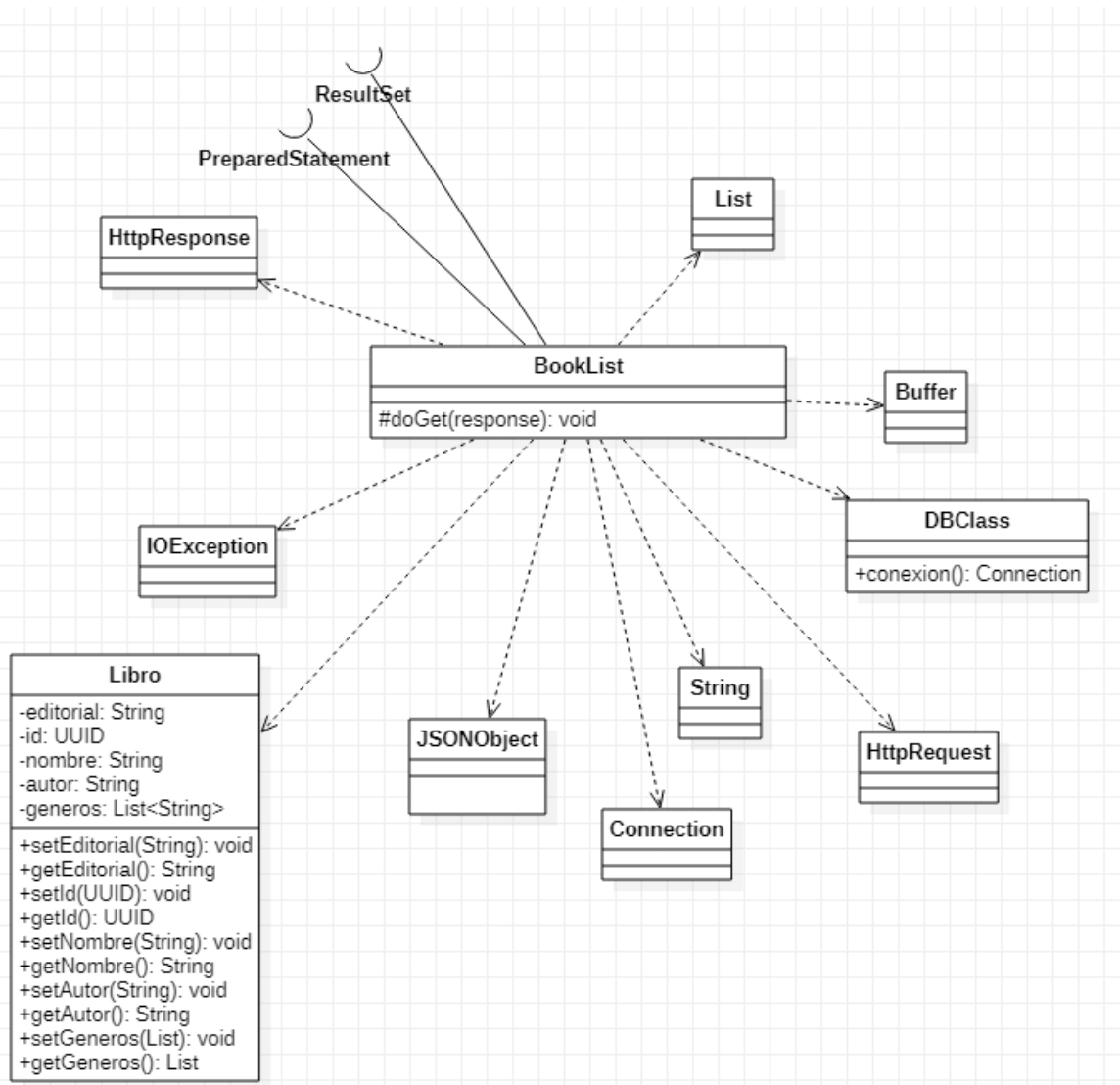


Imagen 29. Diagrama de clase de BookList

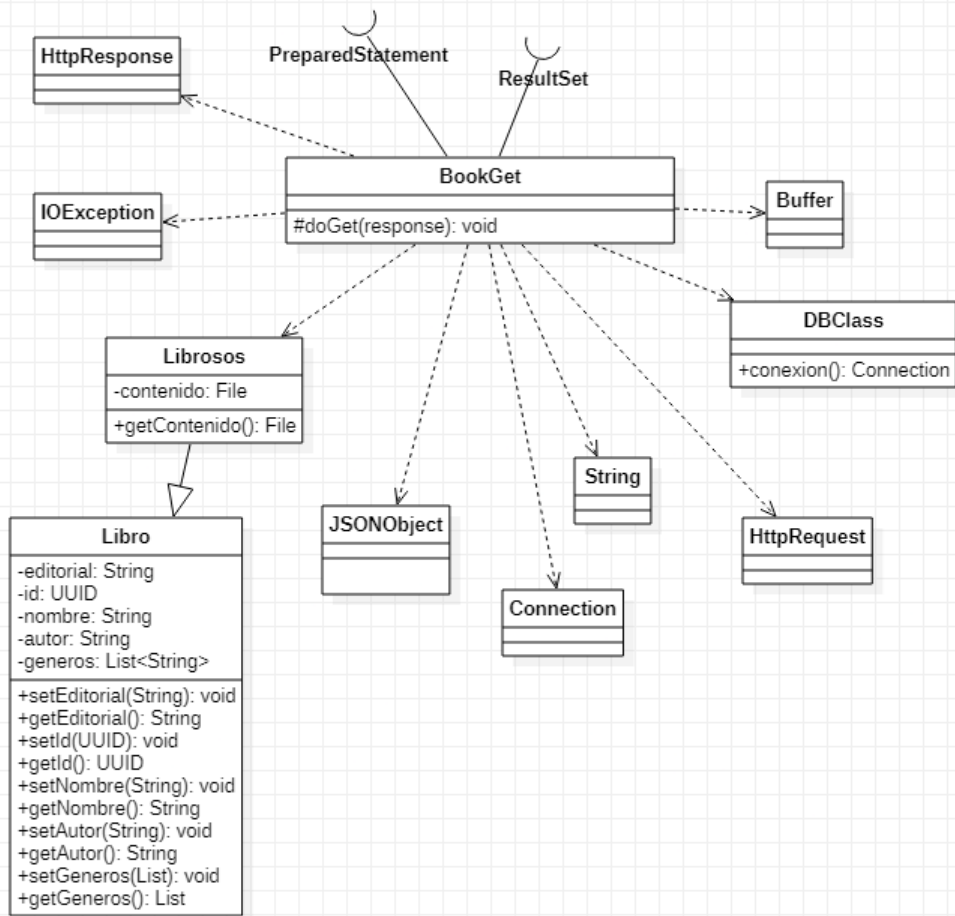


Imagen 30. Diagrama de clase de BookGet

Diagrama de entidad-relación

[23] Los diagramas entidad-relación (DER) son una herramienta utilizada en el diseño de bases de datos para representar la estructura lógica de un sistema de información. Estos diagramas describen las entidades o elementos principales de un sistema, las relaciones entre esas entidades y los atributos que las caracterizan. A continuación, se muestra el diagrama entidad relación de nuestro sistema: Biblioteca Virtual, donde se muestran las entidades y relaciones que hay dentro de nuestro sistema.

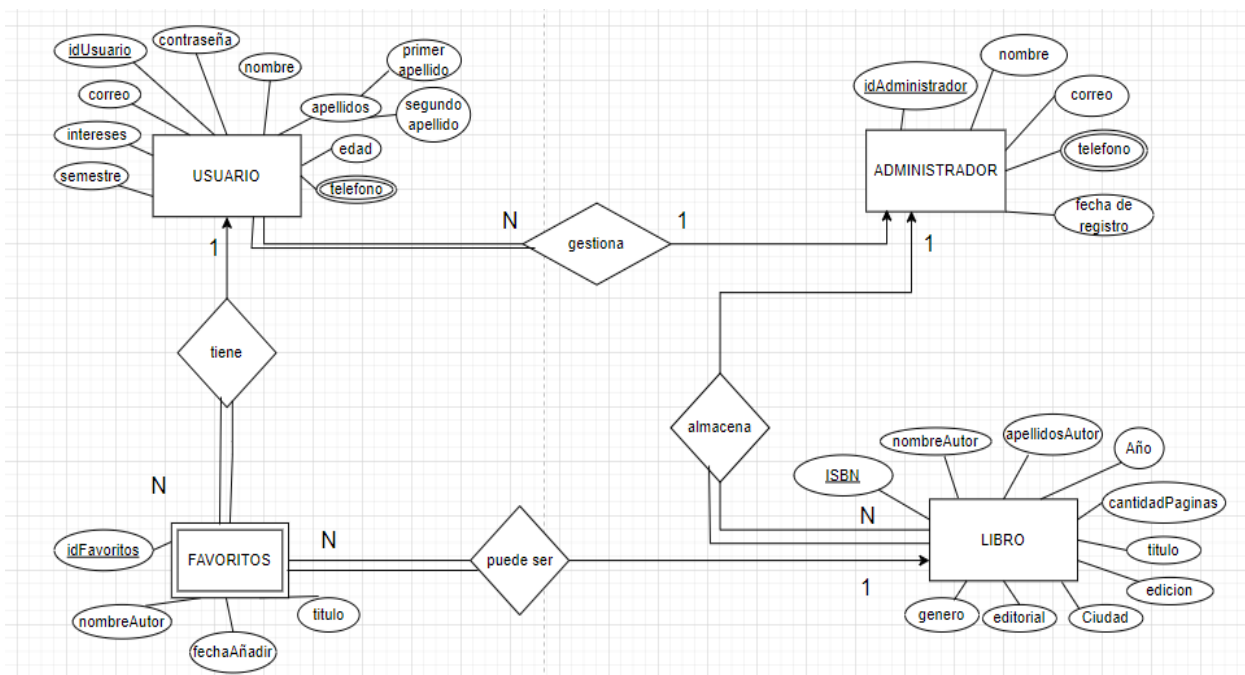


Imagen 31. Diagrama Entidad Relación

Interfaces

[24] Las interfaces, Mockup o wireframe, es un esquema que realizamos de un diseño gráfico que representan la idea de una aplicación que nosotros tenemos o que un cliente quiere implementar. A continuación, se muestran las interfaces de nuestro proyecto.

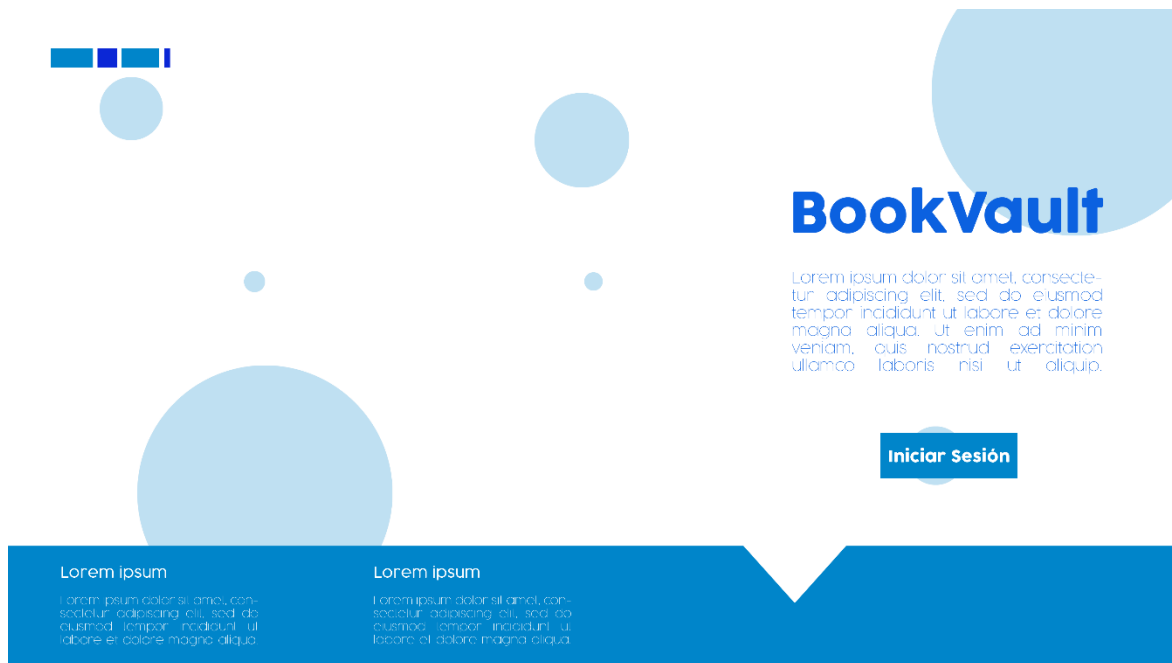


Imagen 32. Interfaz Inicio de Sesión

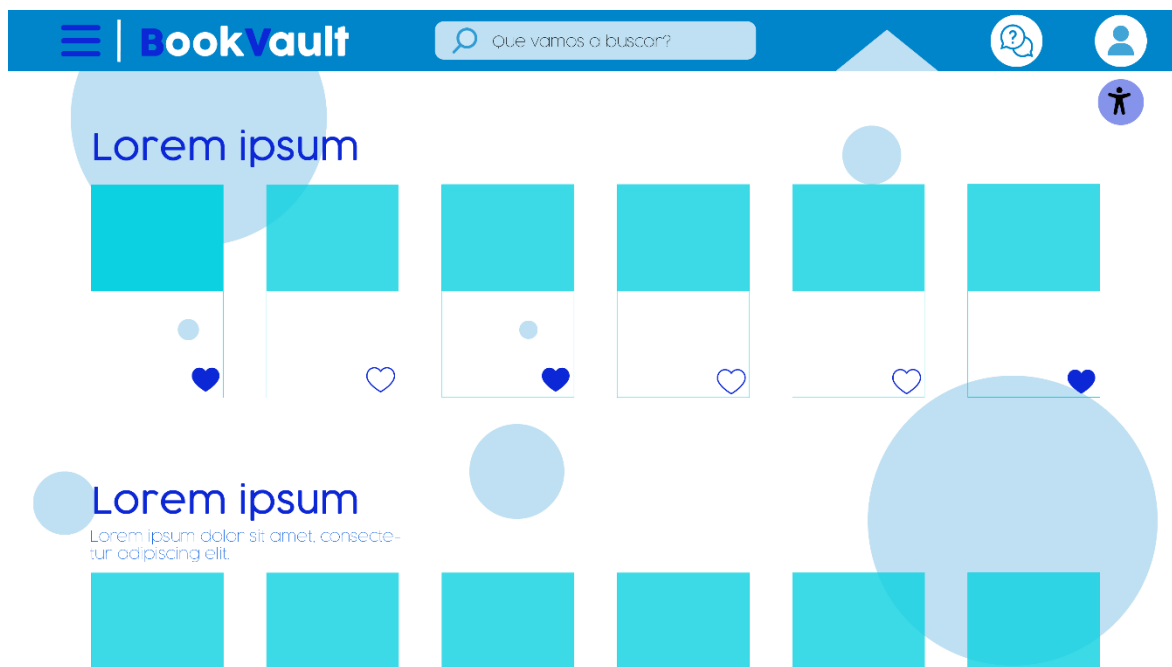


Imagen 33. Interfaz Página Principal Usuario

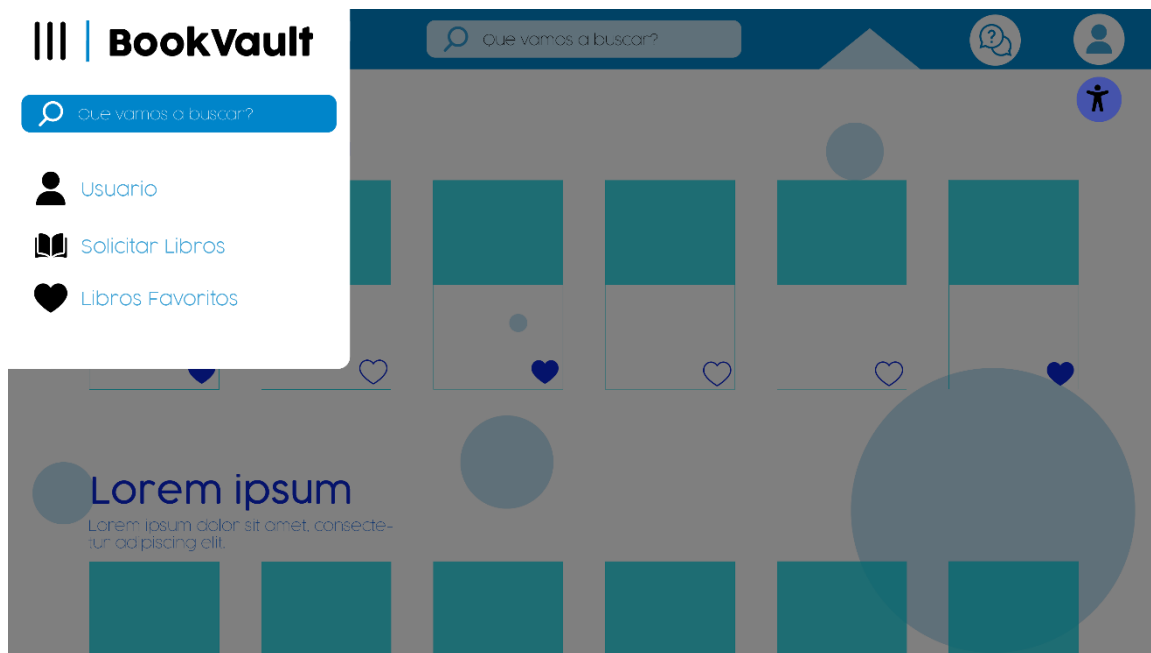


Imagen 34. Interfaz Menú de Opciones Usuario



Imagen 35. Interfaz Barra de Búsqueda Usuario



Imagen 36. Interfaz Búsqueda No Encontrada Usuario



Imagen 37. Interfaz Solicitud de Libro Usuario

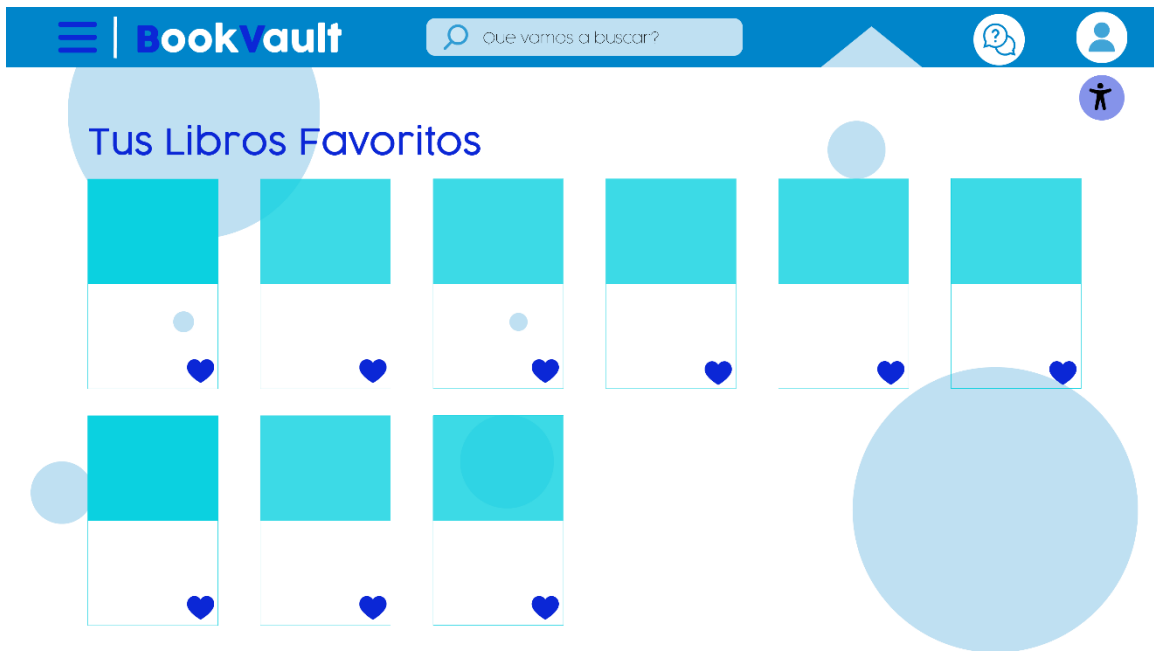


Imagen 38. Interfaz Libros Favoritos Usuario

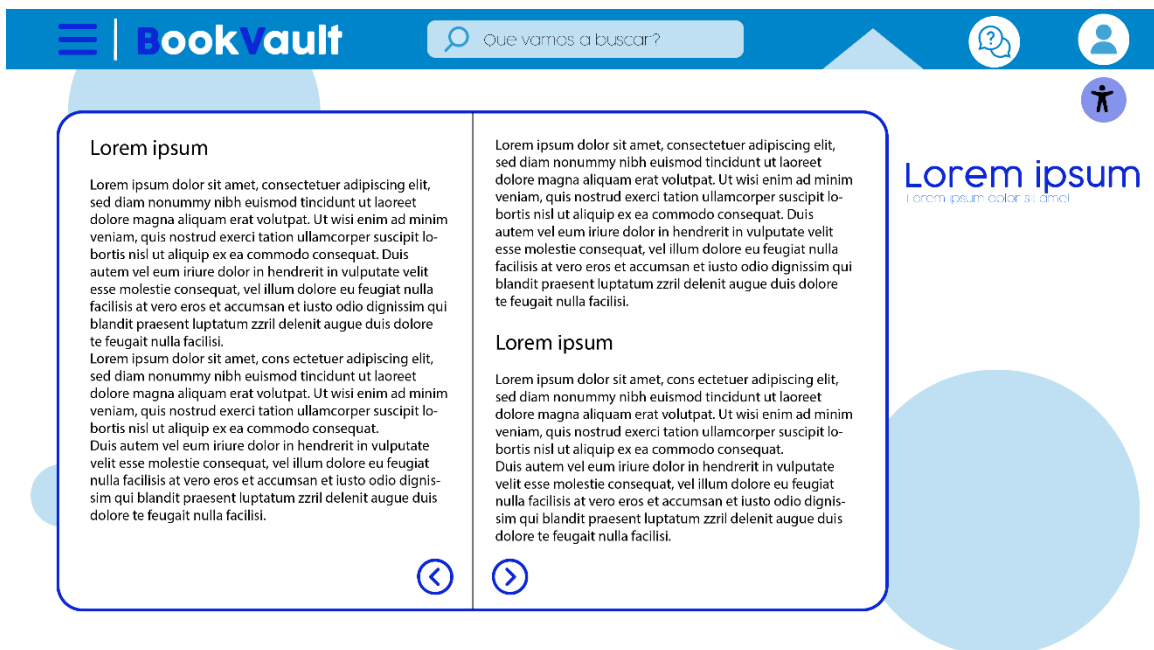


Imagen 39. Interfaz Lectura del Libro Usuario



Imagen 40. Interfaz Retroalimentación Usuario



Imagen 41. Interfaz Página Principal Administrador



Imagen 42. Interfaz Libros Existentes Administrador



Imagen 43. Interfaz Subir Libro Administrador

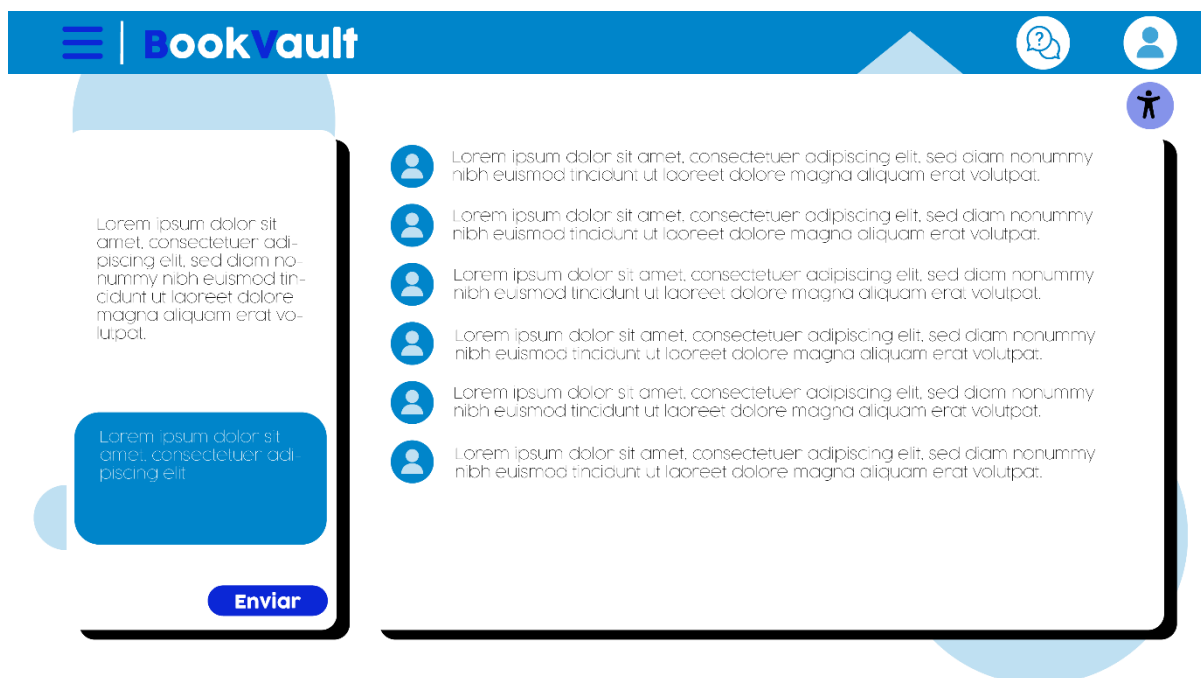


Imagen 44. Interfaz Bandeja de Entrada/Retroalimentación Administrador

Referencias

[1] *Repositorios virtuales y cómo ayudan en la educación* | Ignite Online. (s.f.). Ignite Online | [Provoca](https://igniteonline.la/4302/#:~:text=Un%20repositorio%20digital%20o%20virtual,la%20institución%20o%20el%20administrador.) | [Conecta](https://igniteonline.la/4302/#:~:text=Un%20repositorio%20digital%20o%20virtual,la%20institución%20o%20el%20administrador.) | [Transforma.](https://igniteonline.la/4302/#:~:text=Un%20repositorio%20digital%20o%20virtual,la%20institución%20o%20el%20administrador.)

[2] Colaboradores de los proyectos Wikimedia. (2009, 22 de julio). *DSpace - Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikipedia, la enciclopedia libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/DSpace>

[3] *Acerca del Repositorio - E-Prints Complutense*. (s.f.). Archivo Institucional E-Prints Complutense - E-Prints Complutense. <https://eprints.ucm.es/information.html>

[4] ▷ *¿Qué es fedora? Noticias y novedades* **【Descripción completa】**. (s.f.). Linux en español. <https://www.xn--linuxenespaol-skb.com/distribuciones/fedora/>

[5] *1. Introducción a Omeka*. (s.f.). Omeka 2: manual de usuario. <https://www.rubenalcaraz.es/manual-omeka/introduccion-omeka.html>

[6] *Welcome :: Greenstone Digital Library Software*. (s.f.). Welcome :: Greenstone Digital Library Software. https://www.greenstone.org/index_es

- [7] *Islandora, un software gratuito de bibliotecas de código abierto*. (s.f.). Universo Abierto. <https://universoabierto.org/2021/03/10/islandora-un-software-gratuito-de-bibliotecas-de-codigo-abierto/>
- [8]. B. W. Boehm *et al.*, *Software Cost Estimation with COCOMO II*. Prentice Hall, 2000.
- [9] *Cómo hacer el análisis de riesgos en la gestión de un proyecto*. (s.f.). MBA • IMF Smart Education. <https://blogs.imf-formacion.com/blog/mba/como-hacer-el-analisis-de-riesgos/#:~:text=¿Qué%20es%20un%20análisis%20de,la%20ejecución%20de%20un%20proyecto.>
- [10] *Análisis de Riesgos: Ejemplo y Métodos | SafetyCulture*. (s.f.). SafetyCulture. <https://safetyculture.com/es/temas/analisis-de-riesgos/>
- [11] DSpace. "Home - DSpace - LYRASIS Wiki". Dashboard - LYRASIS Wiki. <https://wiki.lyrasis.org/display/DSPACE/> (accedido el 12 de abril de 2023).
- [12] UNESCO., *Reading in the Mobile Era: A Study of Mobile Reading in Developing Countries*. UNESCO Publishing, 2014.
- [13] Mozilla (s.f.). MDN web docs - Web technology for developers [Online]. Available: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web>
- [14] Software Freedom Conservancy (s.f.). Git – fast version control [Online]. Available: <https://git-scm.com/>
- [15] The OpenJS Foundation (s.f.). Node.js [Online]. Available: <https://nodejs.org/>
- [16] Oracle (s.f.). MySQL [Online]. Available: <https://www.mysql.com/>
- [17] Adobe (s.f.). Adobe Illustrator [Online]. Available: <https://www.adobe.com/mx/products/illustrator>
- [18] Monday.com (s.f.). Monday work management [Online]. Available: <https://monday.com/work-management>
- [19] Mozilla. "MVC - Glosario de MDN Web Docs: Definiciones de términos relacionados con la Web | MDN". MDN Web Docs. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC> (accedido el 25 de abril de 2023).
- [20] M. Fowler, "UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language", Addison-Wesley Professional, 2003.
- [21] "Diagramas de secuencia: mostrar interacciones con UML". IONOS Digital Guide. <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagramas-de-secuencia/> (accedido el 16 de mayo de 2023).

[22] "Diagrama de Secuencia - Casiopea". Casiopea. https://wiki.ead.pucv.cl/Diagrama_de_Secuencia (accedido el 16 de mayo de 2023).

[23] R. Barker, El Modelo Entidad-relación. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, S.A., 1994.

[24] KeepCoding Bootcamps. "¿Qué es un mockup?" KeepCoding Bootcamps. <https://keepcoding.io/blog/que-es-mockup/#:~:text=Un%20mockup,%20tambi%C3%A9n%20llamado%20wireframe,que%20un%20cliente%20quiere%20implementar.&text=Esto%20significa%20que%20es%20un,a%20partir%20de%20unas%20premisas>. (accedido el 17 de mayo de 2023).

[25] S. Laoyan, "Qué Es la Metodología waterfall y cuándo utilizarla [2022] • asana," Asana, <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology> (accedido el 17 de mayo de 2023).