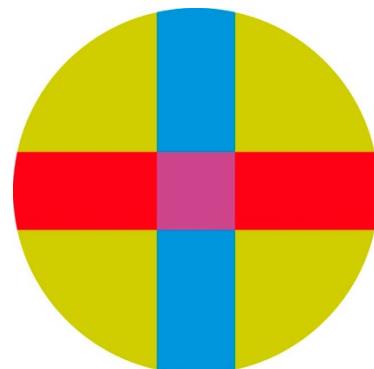


UNIVERSIDAD SAN PABLO - CEU
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN



TRABAJO FIN DE GRADO
**APLICACIÓN WEB DE PRESTAMO DE
LIBROS**

Autor: Diego Herrero Lalana
Tutor: Aikaterini Koutsou

Junio 2023



UNIVERSIDAD SAN PABLO-CEU

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

División de Ingeniería

Calificación del Trabajo Fin de Grado

Datos del alumno

NOMBRE:

Datos del Trabajo

TÍTULO DEL PROYECTO:

Tribunal calificador

PRESIDENTE:

FDO.:

SECRETARIO:

FDO.:

VOCAL:

FDO.:

Reunido este tribunal el ____/____/_____, acuerda otorgar al Trabajo Fin de Grado presentado por D./Dña. _____ la calificación de _____

Resumen

La Asociación de familias griegas y españolas de la Comunidad de Madrid, tiene como propósito primordial promover la interculturalidad y salvaguardar el patrimonio cultural, el idioma y las tradiciones griegas en las familias de ascendencia griega y española.

El enfoque de este proyecto se centra en simplificar el proceso de préstamo de libros para los miembros de la asociación. Con el desarrollo de una aplicación web, se busca proporcionar un listado de recursos disponibles en la asociación y ofrecer la posibilidad de solicitar el uso de dichos recursos. Para lograrlo, se emplean diversas tecnologías como Java, Spring Boot y React, desarrollando una aplicación web accesible a través de internet.

La aplicación web desarrollada tiene como objetivo principal mejorar la gestión de recursos para los administradores de la asociación. La base de datos actúa como un repositorio que almacena el histórico de todas las reservas realizadas, permitiendo un seguimiento preciso de los recursos y facilitando la administración eficiente de los mismos.

Palabras Clave

API (Interfaz de programación de aplicaciones), endpoints, backend, interfaz, base de datos, cliente-servidor, aplicación web

Abstract

The Association of Greek and Spanish Families in the Community of Madrid has as its primary purpose to promote interculturality and safeguard Greek cultural heritage, language, and traditions within families of Greek and Spanish descent.

The focus of this project is centred around simplifying the book lending process for the association's members. By developing a web application, the goal is to provide a list of available resources within the association and offer the possibility to request the use of these resources. To achieve this, various technologies such as Java, Spring Boot, and React are employed, creating a web application accessible through the internet.

The main objective of the developed web application is to improve resource management for the association administrators. The database acts as a repository that stores the history of all reservations made, allowing for precise tracking of resources and facilitating efficient administration of the same.

Keywords

API (Application Programming Interface), endpoints, backend, interface, database, client-server, web application.

Índice de contenidos

Capítulo 1 Introducción	13
Capítulo 2 Gestión del proyecto	16
2.1 Modelo de ciclo de vida	16
2.2 Papeles desempeñados en el proyecto	17
2.3 Planificación	17
2.4 Presupuesto	19
2.5 Ejecución.....	21
Capítulo 3 Estado de arte	22
3.1 Análisis de aplicación web similar.....	22
3.2 Análisis de tecnologías.....	26
Capítulo 4 Análisis	31
4.1 Especificación de requisitos	31
4.1.1 REQUISITOS FUNCIONALES.....	32
4.1.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	34
4.2 Análisis de los casos de uso.....	35
Capítulo 5 Diseño e implementación	41
5.1 Arquitectura del sistema.....	41
5.2 Modelo de clases de diseño.....	43
5.3 Diseño físico de datos	46
5.4 Diseño de la interfaz de usuario	49
5.5 Entorno de construcción.....	50
Capítulo 6 Resultados y plan de pruebas	53
6.1 Interfaz implementada	53
6.2 Plan de pruebas	59
Capítulo 7 Construcción	65
7.1 Referencia al repositorio de software.....	65
7.2 Manual de instalación con Docker.....	65

Capítulo 8 Conclusiones y líneas futuras 67

Bibliografía 69

Anexo I. Manual de uso 73

1.	Login.....	73
2.	Registro	75
3.	Barra de navegación.....	76
4.	Listado de libros	77
5.	Reservar un libro.....	78
6.	Ampliar reserva	80
7.	Cancelar reserva.....	81
8.	Cambiar contraseña	82
9.	Añadir libro.....	84
10.	Gestión de usuarios.....	87
11.	URLs no permitidas	90
12.	Logout	91

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Modelo en cascada	16
Ilustración 2. Diagrama de GANTT planteado	19
Ilustración 3. Diagrama de GANT ejecutado.....	21
Ilustración 4. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es[5]	23
Ilustración 5. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es.....	23
Ilustración 6. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es.....	24
Ilustración 7. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es.....	25
Ilustración 8. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es.....	25
Ilustración 9. Diagrama de casos de uso	35
Ilustración 10. Arquitectura del sistema	41
Ilustración 11. Diagrama de clases UML del backend	44
Ilustración 12. Diagrama E-R de la base de datos.....	46
Ilustración 13. Diseño de tablas de la base de datos.....	48
Ilustración 14. Diagrama de pantallas	49
Ilustración 15. Captura del frontend, pantalla principal Log In	53
Ilustración 16. Pantalla principal en la función registrar	54
Ilustración 17. Interfaz de inicio	54
Ilustración 18. Información libro "La vida es bella" vista por un usuario con rol "usuario".....	55
Ilustración 19. Información libro "La vida es bella" vista por un "usuario" con rol "superusuario"	56
Ilustración 20. Apartado "Mis reservas" desde rol de "usuario"	56
Ilustración 21. Reservas vistas desde el rol "superusuario"	57

Ilustración 22. Apartado de "Usuarios"	57
Ilustración 23. Apartado de "Nuevo Libro".....	58
Ilustración 24. Apartado "Ajustes".....	58
Ilustración 25. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase BookController.java.....	60
Ilustración 26. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase ReservaController.java	61
Ilustración 27. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase UserController.java	62
Ilustración 28. Pruebas funcionales manuales usuarios	63
Ilustración 29. Pruebas funcionales manuales libros.....	63
Ilustración 30. Pruebas funcionales manuales reservas	64
Ilustración 31. Interfaz login	73
Ilustración 32. Interfaz login con campo password vacío	74
Ilustración 33. Interfaz login con error de inicio de sesión.....	74
Ilustración 34. Interfaz de registro.....	75
Ilustración 35. Interfaz de registro con error de ya registrado	75
Ilustración 36. Interfaz registro con error de campos por rellenar.....	76
Ilustración 37. Interfaz de barra de navegación rol "usuario"	76
Ilustración 38. Interfaz barra de navegación rol "superusuario"	76
Ilustración 39. Interfaz listado de libros.....	77
Ilustración 40. Menú de order by	77
Ilustración 41. Interfaz información de un libro rol “usuario”	78
Ilustración 42. Interfaz libro rol "superusuario"	78



Calificación del Trabajo Fin de Grado

Ilustración 43. Reserva completada con éxito	79
Ilustración 44. Interfaz de reservas	79
Ilustración 45. Interfaz de un libro ya reservado	79
Ilustración 46. Sin reservas	80
Ilustración 47. Reserva ampliada	80
Ilustración 48. Reservas desde perspectiva rol "superusuario"	81
Ilustración 49. Reserva cancelada	81
Ilustración 50. Interfaz ajustes	82
Ilustración 51. Contraseña actual correcta	82
Ilustración 52. Contraseña actual incorrecta	83
Ilustración 53. Contraseña nueva sin coincidir	83
Ilustración 54. Campos contraseñas correctos	83
Ilustración 55. Libro añadido con éxito	84
Ilustración 56. Insertar libro sin portada	84
Ilustración 57. Libro añadido sin portada (portada por defecto)	85
Ilustración 58. Información del libro añadido	85
Ilustración 59. Error de no haber cargado las imágenes	86
Ilustración 60. Imagen cargada correctamente	86
Ilustración 61. Libro con portada	86
Ilustración 62. Información libro con portada	87

Ilustración 63. Listado de usuarios	87
Ilustración 64. Editando información usuario.....	88
Ilustración 65. Información guardada.....	88
Ilustración 66. Listado de usuarios	89
Ilustración 67. Usuario eliminado	90
Ilustración 68. URL no encontrada.....	90

Índice de tablas

Tabla 1. Tareas diagrama de GANT	18
Tabla 2. Plan de precios de Cloudinary.....	20
Tabla 3. Comparación tecnologías backend [32][33]	27
Tabla 4. Comparación de frameworks backend	28
Tabla 5. Comparación librerías JS [28][29]	29
Tabla 6. Comparación bases de datos [35].....	29
Tabla 7. Reserva de libros.....	36
Tabla 8. Prorroga de reserva	36
Tabla 9. Cancelar reserva	37
Tabla 10. Plazo de reserva	37
Tabla 11. Listado de usuarios	37
Tabla 12. Información de usuarios	38
Tabla 13. Prestaciones activas.....	38
Tabla 14. Añadir libros.....	39
Tabla 15. Eliminar libros	39
Tabla 16. Modificar datos.....	39
Tabla 17. Darse de alta/baja.....	40
Tabla 18. Tabla de endpoints	46
Tabla 19. Tabla de claves primarias y foráneas	47

Capítulo 1

Introducción

Las bibliotecas representan un lugar donde las personas pueden acceder a una gran cantidad de información, conocimiento, y entretenimiento sobre una gran variedad de temas. Las bibliotecas constituyen una fuente de recursos para personas de todas las edades.

En la era digital, estos espacios también han tenido que adaptarse al cambio que se han vivido en los últimos años con los grandes avances tecnológicos. Las bibliotecas web son una extensión de las bibliotecas físicas, que permiten acceder a las personas a todos los recursos digitales de la biblioteca desde cualquier lugar a través de internet. Sin embargo, no solo es posible acceder a los recursos digitales de la biblioteca, sino que también permite a los usuarios ver que libros están disponibles para solicitar su préstamo e incluso se puede solicitarlo. Especialmente en la pandemia del COVID-19 se aceleró la transformación digital de las bibliotecas, con el objetivo de facilitar lo máximo posible la realización peticiones (darse de alta en la biblioteca, solicitudes de préstamo, etc.) a través de internet.

La creación de la aplicación web ha sido motivada por dos factores principales. En primer lugar, la distancia geográfica entre los miembros y la ubicación física de la sede de la asociación ha dificultado su acceso regular. Muchos miembros se encuentran dispersos en diferentes lugares y no pueden acercarse físicamente al lugar de manera frecuente.

En segundo lugar, el acelerado ritmo de vida actual también ha obstaculizado el acercamiento constante al espacio físico de la biblioteca. Con compromisos laborales, responsabilidades familiares y otras ocupaciones diarias, los miembros encuentran difícil encontrar tiempo para visitar una biblioteca en persona.

En respuesta a estos desafíos, se ha implementado una biblioteca web para proporcionar una solución conveniente y accesible. La plataforma en línea permite a los miembros acceder a recursos y materiales de lectura desde cualquier lugar y en cualquier momento, eliminando las barreras geográficas y temporales.

Una aplicación web es un programa informático que se despliega y se ejecuta a través de un navegador web [22]. Por otro lado, una página web se define como una plataforma que alberga información estática en formato electrónico. A diferencia de la página web, una aplicación web está compuesta por una serie de páginas dinámicas cuyo contenido se genera en respuesta a la interacción del usuario con la aplicación.[23]

Las ventajas de utilizar desarrollar una aplicación web son las siguientes [22]:

- Accesibilidad: Las aplicaciones web tienen la capacidad de ser accesibles mediante cualquier navegador web, lo cual las hace disponibles en una amplia gama de dispositivos, tanto personales como empresariales. Esta versatilidad en la accesibilidad contribuye a la amplia adopción y uso de las aplicaciones web en diversos entornos y contextos.
- Desarrollo eficiente: ofrecen una forma asequible de crear programas de computación. En lugar de tener que desarrollar y mantener aplicaciones separadas para diferentes plataformas y sistemas operativos, una única aplicación web puede ser accesible desde cualquier navegador web en diversos dispositivos. Esto reduce significativamente los costos asociados con el desarrollo y el mantenimiento de múltiples versiones de una misma aplicación.



- Simplicidad para el usuario: los usuarios no necesitan descargar e instalar software adicional en sus dispositivos para utilizarlas. En lugar de eso, pueden acceder a la aplicación directamente a través de un navegador web, sin la necesidad de realizar una descarga previa.
- Escalabilidad: Al estar alojadas en servidores, las aplicaciones web pueden manejar un alto volumen de usuarios y aumentar su capacidad de forma escalable. Esto permite a las empresas expandir su base de usuarios y hacer frente a picos de demanda sin problemas.

La asociación Griegas Españolas en Madrid (GREMA) ha decidido lanzar una biblioteca web para facilitar la gestión de las reservas de sus libros a los miembros de la asociación. Otra característica importante de la propuesta es la posibilidad de ver todos los libros que se encuentran disponibles en la biblioteca.

Capítulo 2

Gestión del proyecto

2.1 Modelo de ciclo de vida

En este proyecto se ha llevado a cabo un modelo de ciclo de vida en cascada. El modelo en cascada es un enfoque de desarrollo de proyectos lineal que se divide en varias fases sucesivas. Los resultados obtenidos se utilizan como punto de partida para la siguiente [1]. Este modelo ayuda a garantizar la calidad del producto final y facilita la planificación y gestión del proyecto. Sin embargo, también tiene algunas limitaciones, como la falta de flexibilidad y la dificultad de realizar cambios en las fases finales del proyecto [2]. Por esta razón, la planificación adquiere un papel fundamental en esta metodología, ya que la calidad del trabajo realizado en las fases iniciales puede determinar en gran medida el éxito del resultado final [3].

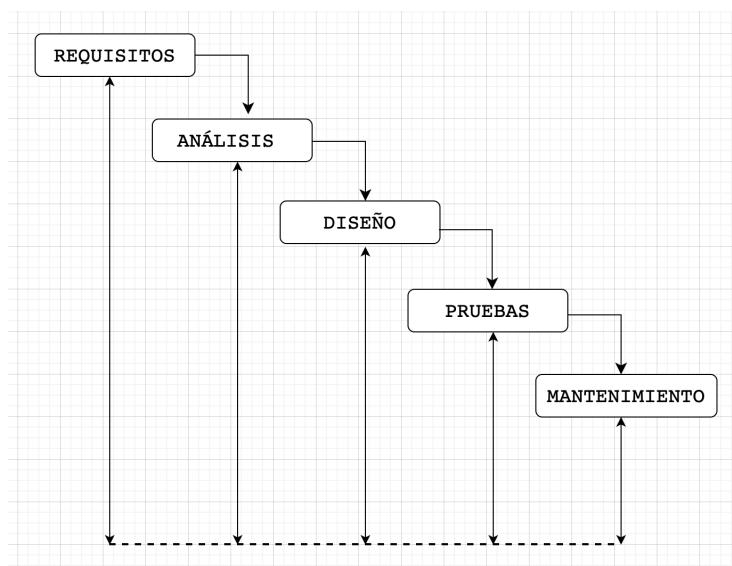


Ilustración 1. Modelo en cascada

Es responsabilidad del gerente de proyecto garantizar que los requisitos del proyecto estén bien definidos y sean lo más completos posible para poder trabajar de manera efectiva en las fases de investigación y diseño.

2.2 Papeles desempeñados en el proyecto

En el desarrollo de este proyecto se han desempeñado dos principales papeles: analista-programador y dueño del producto. La dueña del producto ha sido la tutora del trabajo Aikaterini Koutsou, la cual también ha participado como stakeholder, ha desempeñado una función de intermediaria entre la asociación de griegos GREMA y el analista.

En el rol de analista-programador, se ha trabajado para analizar los requisitos y necesidades de los stakeholders y diseñar soluciones técnicas adecuadas para satisfacer las demandas de los stakeholders. Además, ha colaborado con la tutora para asegurarse de que se logran los objetivos y metas del proyecto.

2.3 Planificación

La planificación del proyecto se ha llevado a cabo mediante el diagrama de Gantt, ya que es un recurso muy valioso para la gestión de proyectos. El diagrama muestra la relación entre el trabajo programado y un periodo de tiempo determinado para realizar el trabajo. Generalmente consta de dos apartados: la lista de tareas en la parte izquierda, y un cronograma en la parte derecha [10].

Además, se pueden agregar detalles como las fechas de inicio y finalización de cada tarea, los hitos importantes, las dependencias entre tareas, etc. Dependiendo del tipo de actividades involucradas en el proyecto, el eje horizontal puede ser definido en días, semanas, meses, semestres o años [11].

Para el desarrollo de la biblioteca web se han identificado las tareas que se muestran en la siguiente tabla:

N.º TASK	TASK	DURACIÓN ESTIMADA
1	Investigación y desarrollo de los requisitos	1 semana
2	Análisis de los requisitos	2 semanas
3	Desarrollo de los user cases y user stories	1 semana
4	Diseño de la arquitectura de la arquitectura y de la base de datos	2 semanas
5	Implementación del backend	3 semanas
6	Diseño de las interfaces y de las experiencias de usuario	4 días
7	Implementación del frontend	3 semanas
8	Pruebas de integración	2 semana
9	Mantenimiento	

Tabla 1. Tareas diagrama de GANT

El desarrollo de la aplicación web comienza con la investigación y del desarrollo de los requisitos tanto funcionales como no funcionales. Una vez realizados se realizará un análisis para comprender las necesidades de los usuarios, esta fase es muy importante ya que los requisitos tienen que estar muy bien definidos y comprendidos. Luego se diseña la arquitectura de la aplicación y la base de datos.

Una vez diseñado se empieza con el desarrollo del backend y el diseño de las interfaces del frontend. En el momento en el que la lógica del backend esta implementada, se desarrolla el frontend. Para finalizar se realizan unas pruebas de implementación y en el momento en el que pasan con éxito se lanza y estará en mantenimiento.

Siguiendo la planificación de actividades previamente establecida, el diagrama de Gantt se configuraría de acuerdo con la secuencia y la duración de las tareas involucradas en el proyecto como se muestra en la siguiente ilustración.

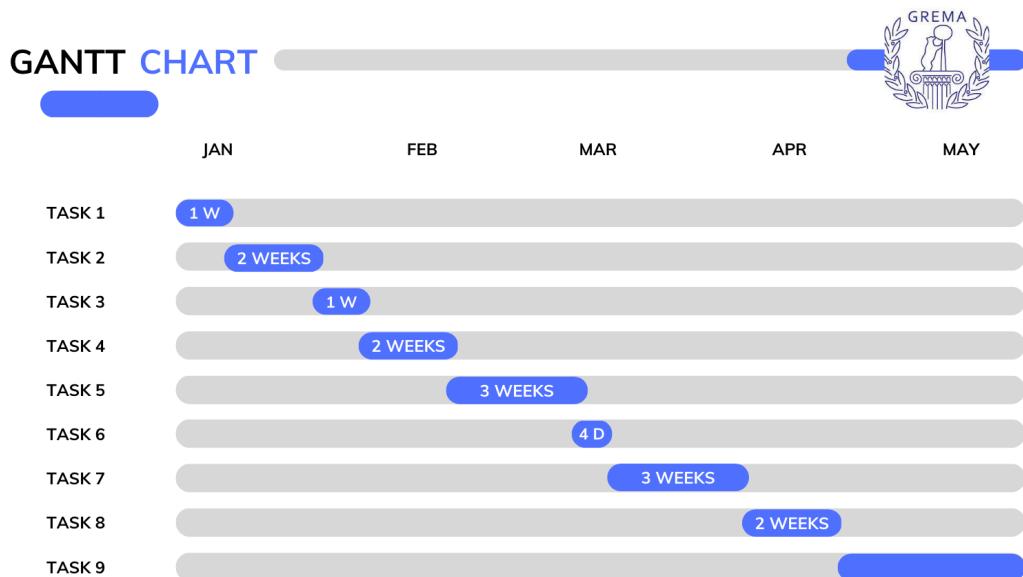


Ilustración 2. Diagrama de GANTT planteado

2.4 Presupuesto

Dentro de los requerimientos planteados por el cliente, se encuentra la necesidad de desarrollar una aplicación web con una asignación presupuestaria de 0 euros. Ante esta situación, se lleva a cabo la estrategia de aprovechar tecnologías de código abierto, como Java o React, junto con la utilización de recursos y herramientas cuyos planes gratuitos que satisfagan las demandas establecidas por el cliente.

Con el fin de abordar la gestión de imágenes de los libros de manera eficiente, se ha implementado la API de Cloudinary, la cual proporciona una solución integral para el manejo y almacenamiento de imágenes. Este enfoque se alinea con los requisitos establecidos por el cliente.

Además, es importante destacar el plan de precios ofrecido por Cloudinary, el cual ofrece opciones flexibles que se ajustan a las necesidades y restricciones presupuestarias del proyecto. A través de este plan de precios, se garantiza una gestión óptima de las imágenes de los libros sin incurrir en costes. El plan de precios de Cloudinary es el siguiente [17]:

PLAN	PRECIO (\$/mes)	USUARIOS / CUENTAS/ CRÉDITOS	CARACTERÍSTICAS
FREE	0	3 users / 1 cuenta / 25 créditos mensuales	<ul style="list-style-type: none"> • Subir widget, API y buscar • Transformaciones de imágenes y video • Copia de seguridad automática • Etc.
PLUS	89	3 usuarios / 2 cuentas / 225 créditos mensuales	<ul style="list-style-type: none"> • Copia de seguridad en S3 bucket • Acceso a complementos gratuitos y de pago • Etc.
ADVANCED	224	5 usuarios / 3 cuentas / 600 créditos mensuales	<ul style="list-style-type: none"> • Certificado HTTPS SSL opcional • Opciones de autentificación • etc.

Tabla 2. Plan de precios de Cloudinary

El cliente se ha beneficiado del plan de precios "Free" que incluye todas las funcionalidades requeridas para el proyecto. Este plan permite la carga de imágenes y proporciona una cuenta con 25 créditos disponibles. Cada crédito se traduce en 1 gigabyte de almacenamiento, 1 gigabyte de ancho de banda o 1000 transformaciones. En consecuencia, el cliente cuenta con un plan más que suficiente para satisfacer sus necesidades de gestión de imágenes.

2.5 Ejecución

Durante la ejecución del proyecto, se han enfrentado a desafíos inesperados que han generado retrasos en ciertas actividades. Entre estas actividades se encuentra la definición de requisitos, la cual se llevó más tiempo del previsto debido a la búsqueda de requisitos completos y precisos.

Asimismo, el desarrollo del backend y el frontend también experimentó demoras, ya que la elaboración del Diagrama de GANTT se realizó antes de comprender plenamente los requisitos, lo que generó incertidumbre sobre el alcance de la aplicación. No obstante, se destaca que la tarea de diseño y modelado de la arquitectura de la base de datos se concluyó en menos tiempo del esperado, gracias a la comprensión adecuada de los requisitos del proyecto.

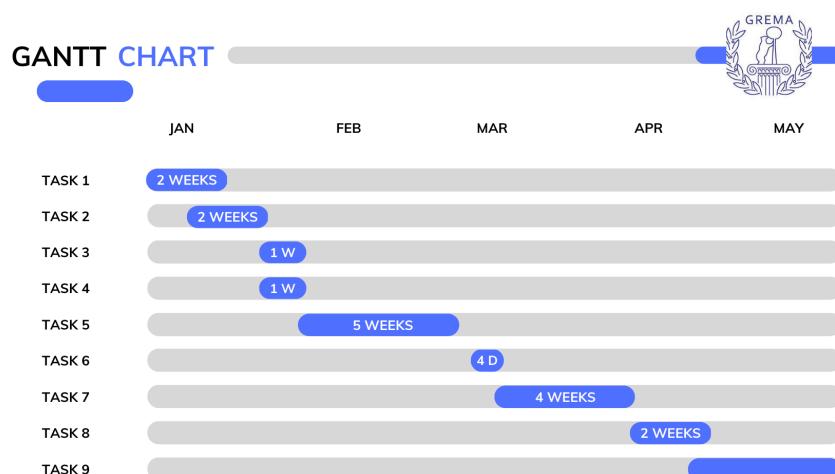


Ilustración 3. Diagrama de GANT ejecutado

Capítulo 3 Estado de arte

El estado actual de la práctica en desarrollo de software se refiere al acervo de conocimiento adquirido en un campo específico de la ingeniería de software. Es una forma de investigación documental que facilita el estudio del conocimiento acumulado, expresado en textos, dentro de un dominio específico [24]. Es una herramienta invaluable para mantenerse actualizado en un campo tan dinámico como el desarrollo de software y fomentar la excelencia en la ingeniería del software.

3.1 Análisis de aplicación web similar

Se emplea una biblioteca en línea que ofrece servicios afines a los que la asociación persigue, con el propósito de examinar la implementación de determinadas funcionalidades.

La biblioteca web consultada es la biblioteca de la Comunidad de Madrid, la cual ofrece unos servicios similares a los que busca la asociación GREMA, y otras funcionalidades adicionales como vista previa de un libro, un apartado de información en el menú, la guía de uso de la biblioteca web.

La siguiente imagen es una captura de pantalla de la página de inicio de la biblioteca. Se ve un menú sencillo con cuatro opciones: Inicio, Catálogo, Información y Guía de uso [5].



Ilustración 4. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es[5]

La siguiente imagen es una captura de pantalla del apartado “Catálogo”. Se puede ver una lista de materias donde se pueden encontrar distintos temas o categorías de los recursos disponibles. En las opciones de “ordenar por” permite ordenar en función de la fecha de publicación, orden alfabético A-Z u orden alfabético Z-A. En el apartado “filtrar por”, permite filtrar por títulos disponibles y selección de tu biblioteca. Por último, se muestran todos los libros, los cuales se pueden mostrar en formato de cuadricula o en formato de lista [6].

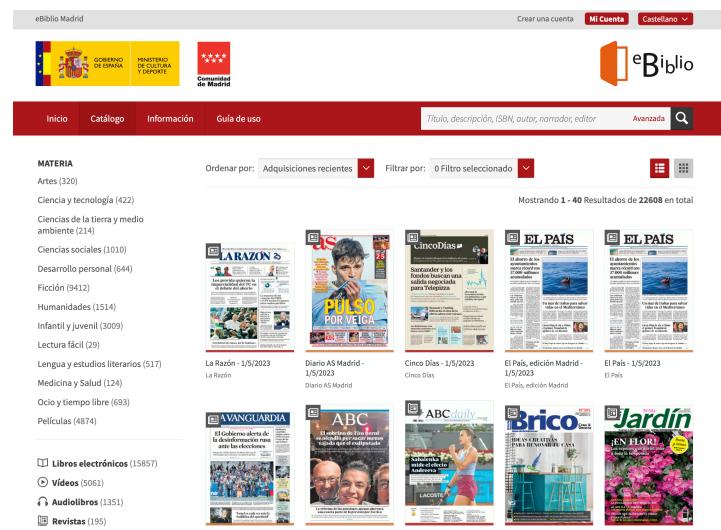


Ilustración 5. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es

En el caso de querer más información sobre un libro la biblioteca permite la opción de pinchar sobre su portada y se redirige a otra pantalla con información acerca del libro seleccionado.

En la siguiente imagen muestra una captura de pantalla en el caso de haber seleccionado el libro “El individuo flotante”, hay un apartado de información técnica del libro (editor, materias, publicación, páginas, idioma, ISBN e-pub y por último ISBN libro papel), además muestra una descripción del libro y la opción de reservar el libro, en este caso no está disponible el libro y facilita la fecha desde la que estará disponible [4].

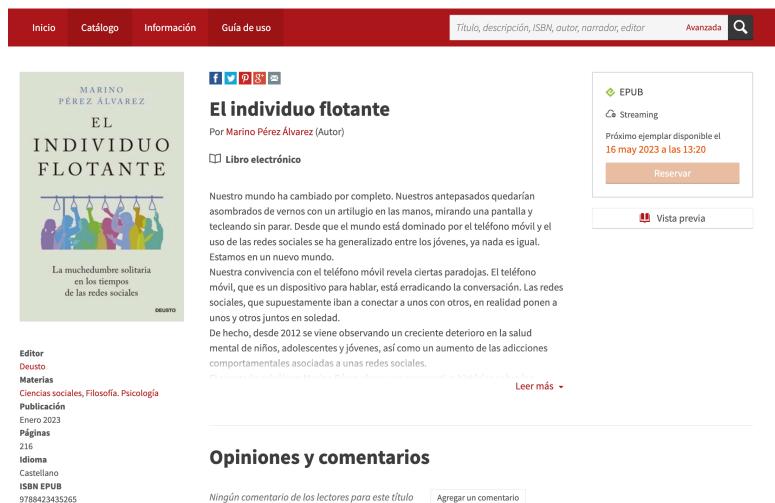


Ilustración 6. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es

La siguiente imagen muestra una captura de pantalla el apartado “Información” donde cuenta el contenido que puede encontrarse en la biblioteca web. Además, cuenta las condiciones necesarias para llevar a cabo un préstamo entre otras cosas [7].

Información

¿Qué es eBiblio?

eBiblio es un servicio gratuito de préstamo de libros electrónicos en línea ofrecido a través de las bibliotecas públicas españolas, está coordinado e impulsado por la Subdirección General de Coordinación Bibliotecaria del Ministerio de Cultura y Deporte en colaboración con los Servicios de Bibliotecas de las Comunidades y Ciudades Autónomas.

¿Qué puede encontrar en eBiblio?

eBiblio cuenta con una extensa colección de libros, periódicos, revistas, audiolibros, películas y bases de datos para usuarios de bibliotecas públicas, tanto novedades editoriales como clásicos, así como obras de interés general, incluyendo títulos de ficción y no ficción para público adulto e infantil.

¿Qué le ofrece eBiblio?

eBiblio ofrece una plataforma tecnológica que permite acceder al catálogo y realizar el préstamo de obras en formato digital para poder leerlas en diferentes dispositivos: tabletas, teléfonos inteligentes, ordenadores personales o lectores de libros electrónicos compatibles con DRM de Adobe.

También se puede acceder a los libros prestados a través de la app eBiblio, disponible para iOS y Android. Para garantizar el mejor soporte del DRM LCP que se emplea en la app y en el lector en línea, la versión mínima para la instalación de la app de eBiblio en dispositivos iOS es la 13. La versión mínima en dispositivos con versión operativa Android es a partir de la versión 5.0.

Período de préstamo:

- libros electrónicos: 3
 - audiolibros: 2
 - periódicos: 3
 - revistas: 2
- Periodo de préstamo:
- libros electrónicos: 21 días
 - audiolibros: 21 días
 - periódicos: 2 horas
 - revistas: 24 horas

Ilustración 7. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es

En el último apartado del menú “Guía de uso” redirige a otra página diferente a la de la Comunidad de Madrid, en este caso pertenece únicamente al Ministerio de Cultura y Deporte y muestra ejemplos de cómo utilizar la aplicación, incluyendo un apartado de preguntas frecuentes [8].



Ilustración 8. Captura de pantalla de madrid.ebiblio.es

Una vez observada una biblioteca web como referencia, esta biblioteca web tienen que cumplir los siguientes objetivos generales:

- Facilitar la búsqueda de libros
- Facilitar los préstamos de libros
- Facilitar una correcta gestión de la disponibilidad de los libros, no se deberá de poder reservar unos libros que no estén disponibles.
- Llevar un correcto estado de los préstamos, actualizado a tiempo real.
- Registro de los préstamos, para facilitar a la asociación la gestión de los libros.

3.2 Análisis de tecnologías

La elección de las tecnologías adecuadas para el desarrollo de una aplicación web es fundamental para garantizar el éxito del proyecto. En el actual panorama tecnológico, existe una amplia variedad de opciones disponibles, cada una con sus ventajas y desafíos específicos.

Al considerar las tecnologías adecuadas para la aplicación web, es esencial tener en cuenta aspectos como la compatibilidad con los navegadores, la facilidad de mantenimiento, la comunidad de soporte y la curva de aprendizaje asociada. La elección correcta permitirá desarrollar una aplicación web robusta, eficiente y escalable, que satisfaga las necesidades tanto de los desarrolladores como de los usuarios finales.

La tecnología escogida para el desarrollo del backend tiene que garantizar un funcionamiento eficiente y seguro. El backend asume el rol de servidor y se encarga de la lógica de negocio y de la conexión con el frontend y la base de datos. Algunos de los lenguajes más populares son Python, Ruby, Java, Node.js y PHP.
[31]

LENGUAJE	TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Python	General	Sintaxis clara y legible, amplia comunidad y bibliotecas	Rendimiento inferior en comparación con lenguajes compilados
Ruby	General	Sintaxis elegante, orientación a la productividad	Menor popularidad y menos herramientas en comparación con otros

Java	General	Gran rendimiento, alto nivel de seguridad y escalabilidad	Curva de aprendizaje
Node.js	Backend	Rápida creación de aplicaciones en tiempo real	Un rendimiento inferior para tareas intensivas en CPU
PHP	Backend	Amplia disponibilidad de recursos	Reputación histórica de problemas de seguridad y compatibilidad web

Tabla 3. Comparación tecnologías backend [32][33]

Además, hay que tener en cuenta los framework, ya que proporcionan diferentes estructuras y herramientas que facilitan el desarrollo. Como ejemplo de frameworks más conocidos de los lenguajes mencionados anteriormente son Django (Python), Ruby on Rails (Ruby), Spring Boot(Java), Express (Node.js) y Laravel (PHP) [25][26][30].

FRAMEWORK	LENGUAJE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Django	Python	Alta productividad, ORM potente, enfoque en seguridad	Curva de aprendizaje
Ruby on Rails	Ruby	Convención sobre configuración, desarrollo rápido	Mayor consumo de recursos en comparación con otros frameworks

Spring Boot	Java	Facilidad de configuración, enfoque en desarrollo rápido	Requiere conocimientos previos de Java y Spring
Express	Node.js	Minimalista, fácil de aprender, adecuado para aplicaciones pequeñas	Puede requerir el uso de múltiples bibliotecas adicionales
Laravel	PHP	Rápido desarrollo, enfoque en facilidad de uso y legibilidad	Rendimiento inferior en comparación con otros lenguajes

Tabla 4. Comparación de frameworks backend

JavaScript, junto con HTML y CSS, es considerado el lenguaje de programación más adecuado para aprender y desarrollar la parte frontal de páginas web. Con una amplia adopción en la industria, el 97,8% de todas las páginas web hacen uso de JavaScript para sus scripts del lado del cliente, consolidándolo como el lenguaje más prevalente en este ámbito.

Esta popularidad se atribuye a su capacidad para interactuar dinámicamente con los elementos de una página web y proporcionar una experiencia interactiva y enriquecedora para los usuarios[27].

A continuación, se muestra una tabla comparando distintas librerías de JavaScript.

LIBRERIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
React + Vite	Rendimiento rápido en el desarrollo y construcción	Curva de aprendizaje
Next.js	Rápida creación de aplicaciones web y renderizado en el servidor	Mayor consumo de recursos en comparación con React
Angular	Framework completo con amplias características	Curva de aprendizaje inicial

Tabla 5. Comparación librerías JS [28][29]

La siguiente tabla compara tres bases de datos relacionales ampliamente utilizadas: MySQL, PostgreSQL y SQL Server.

Base de datos	Descripción	Ventajas	Desventajas
MySQL	Base de datos relacional de código abierto	Amplia comunidad y documentación	Limitaciones en algunas características avanzadas
PostgreSQL	Base de datos relacional de código abierto	Robustez, estabilidad y compatibilidad con estándares	Mayor consumo de recursos en comparación con otras bases de datos
SQL Server	Base de datos relacional desarrollada por Microsoft	Integración con otras herramientas y tecnologías	Licenciamiento y costos asociados

Tabla 6. Comparación bases de datos [35]

Capítulo 4

Análisis

4.1 Especificación de requisitos

Cuando se desarrolla un proyecto o sistema, es esencial comprender y definir claramente los requisitos que guiarán su diseño, implementación y funcionamiento. Los requisitos se pueden clasificar en dos categorías principales: requisitos funcionales y requisitos no funcionales.

Los requisitos funcionales declaran las acciones y comportamientos específicos que el sistema debe llevar a cabo para cumplir con los objetivos y funcionalidades requeridas [15].

Por otro lado, los requisitos no funcionales se enfocan en los atributos y características del sistema que no están relacionados directamente con sus funcionalidades específicas. Estos requisitos abordan aspectos como la usabilidad, rendimiento, seguridad y otros criterios de calidad del sistema [16].

En resumen, los requisitos funcionales definen "qué" hace el sistema y los requisitos no funcionales definen "cómo" debe operar el sistema. Tras una reunión con el propietario del producto, se han recopilado los siguientes requisitos funcionales y no funcionales.

4.1.1 REQUISITOS FUNCIONALES

- RF1: El usuario tiene que ser poder capaz de registrarse / cambiar sus datos.
- RF2: El usuario no debe de poder registrarse con un nombre de usuario ya existente.
- RF3: El usuario y super usuario debe de poder reservar un libro.
- RF4: El usuario no debe de poder reservar un libro que no esté disponible.
- RF5: El usuario tiene que poder cancelar la reserva de un libro.
- RF6: El usuario tiene que poder devolver un libro.
- RF7: El usuario tiene que poder ampliar el plazo de reserva.
- RF8: El usuario puede eliminar su cuenta.
- RF9: El super usuario puede reservar libros a otros usuarios (es decir, que puede asignar una reserva a un usuario).
- RF10: El super usuario puede gestionar los usuarios, ver sus reservas y actualizar sus datos.
- RF11: Los super usuarios podrán añadir libros rellenando un formulario.
- RF12: El sistema permitirá al super usuario eliminar libros de la biblioteca.
- RF13: El sistema permitirá al super usuario registrar usuarios desde el sitio web.
- RF14: El sistema permitirá al super usuario eliminar usuarios desde la web.
- RF15: No se puede entrar en la biblioteca si no se está logueado.

- RF16: Los usuarios no deben de poder de entrar en las URL destinadas a los super usuarios.
- RF17: El administrador puede cambiar el esquema de la BBDD.
- RF18: Si un usuario reserva un libro, inmediatamente debe de aparecer como reservado.
- RF19: Si un usuario es eliminado, no debe de poder loguearse.
- RF20: El usuario no puede tener más del máximo de reservas establecido por el super usuario.
- RF21: El sistema actualizará automáticamente la librería en el momento que se cambia la información sobre un libro.
- RF22: Si un libro no dispone de portada, aparecerá una por defecto.
- RF23: El sistema validará los datos a la hora de registrarse, no permitirá caracteres incorrectos.
- RF24: La biblioteca consistirá en un listado de libros.
- RF25: El apartado de mis reservas consistirá en un listado de los libros reservados de cada usuario, en el caso de ser Super Usuario aparecerán todas las reservas activas en el sistema.
- RF26: En la biblioteca se podrá hacer clic en cada libro para acceder a más información acerca de él.
- RF27: Los Super Usuarios tendrán un apartado “Gestión de Usuarios” donde aparecerá un listado de todos los usuarios registrados.
- RF28: Solo un usuario con la cuota anual pagada puede reservar libros.
- RF29: Por cada libro se pueden guardar de 1 a 3 imágenes.

- RF30: Los libros se pueden mostrar por categoría, edad recomendada, autor, títulos en orden alfabético.

4.1.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES

- RNF1: La aplicación debe de permitir varios usuarios conectados.
- RNF2: La aplicación debe de estar adaptada para móviles.
- RNF3: El sistema debe de manejar errores, por ejemplo, que aparezca un mensaje cuando se introduzca una contraseña incorrecta
- RNF4: El sistema debe de mostrar un mensaje de “libro reservado correctamente”.
- RNF5: En el caso de que un usuario intente acceder a una URL no autorizada sea redirigido a la página principal donde se muestran los libros mostrando un mensaje de “Usuario no autorizado”.
- RNF6: En el caso de que se intente entrar en la biblioteca si estar logueado sea redirigido a la pantalla de login.
- RNF7: El sistema debe de disponer de interfaces intuitivas.
- RNF8: Los libros se almacenarán en una base de datos relacional MySQL.
- RNF9: El sistema mostrará un mensaje de error si el usuario intenta reservar y ya tiene 3 libros reservados.
- RNF10: Cuando se introduzca una URL incorrecta aparecerá una pantalla con el error 404, y con la opción de redirigir a la pantalla principal.
- RNF11: Cuando un usuario cancele una reserva, el libro deberá de desaparecer del apartado “Mis reservas”.

4.2 Análisis de los casos de uso

A continuación, se muestra el diagrama de casos de uso.

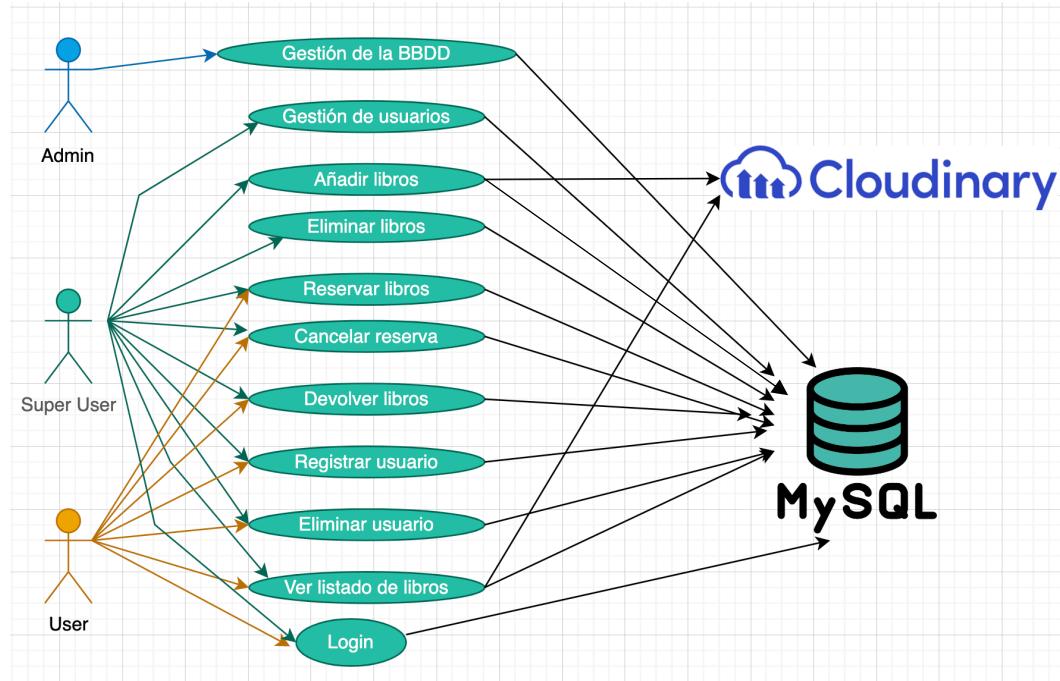


Ilustración 9. Diagrama de casos de uso

Según el diagrama:

- El administrador gestiona la base de datos.
- El Super User gestiona los usuarios.
- El Super User es el encargado de añadir y eliminar libros.
- El Super User y el User pueden reservar y devolver libros.
- El Super User y el User pueden cancelar reservas.
- El Super User y el User pueden registrar usuarios.
- El Super User puede eliminar usuarios.
- El User puede eliminar su propio usuario.
- El Super User y el User pueden ver el listado de libros.

Una vez determinado el diagrama de casos de uso, con el cual se obtienen las distintas responsabilidades que tiene cada tipo de usuario, se han llevado a cabo las historias de usuario para describir las funcionalidades que deben de ser desarrolladas desde la perspectiva del usuario.

Título : Reserva de libros	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la asociación quiero poder reservar libros de la biblioteca a través de la web.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que necesito reservar algún libro para mi uso personal. Cuando presione el botón de reservar . Entonces ese libro no podrá ser reservado por otros miembros a no ser que existan otras copias del libro.	

Tabla 7. Reserva de libros

Título : Prorrogar reserva	Prioridad: MEDIA
USER STORY	
Como miembro de la asociación si necesito tener que prorrogar la reserva, poder ampliarla a través de la web.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que necesito disponer de más tiempo el libro. Cuando seleccione la opción ampliar el plazo. Entonces el plazo de devolución del libro aumentará.	

Tabla 8. Prorroga de reserva

Título : Cancelar reserva	Prioridad: MEDIA
USER STORY	
Como miembro de la asociación quiero poder cancelar la reserva de un libro a través de la web.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
<p>Dado que ya no necesito el libro que reservé.</p> <p>Cuando escoja la opción cancelar la reserva.</p> <p>Entonces el libro volverá a estar disponible para los demás usuarios, y no aparecerá en el apartado de mis reservas.</p>	

Tabla 9. Cancelar reserva

Título : Plazo de reserva	Prioridad: MEDIA
USER STORY	
Como miembro de la asociación quiero poder consultar cuantos días me quedan para que se acabe el plazo de devolución del libro.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
<p>Dado que se me puede olvidar el día de devolución del libro.</p> <p>Cuando consulte el apartado de “Mis reservas”.</p> <p>Entonces aparecerán los días restantes de cada reserva activa que tenga.</p>	

Tabla 10. Plazo de reserva

Título : Listado de usuarios	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la dirección de la asociación quiero ver un listado de todos los usuarios registrados en la web, tanto a los activos y los no activos.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
<p>Dado que necesito llevar a cabo una correcta gestión de los usuarios.</p> <p>Cuando me introduzca en “gestión de usuarios”.</p> <p>Entonces me aparecerá un listado de todos los usuarios .</p>	

Tabla 11. Listado de usuarios

Título : Información usuarios	Prioridad: MEDIA
USER STORY	
Como miembro de la dirección de la asociación quiero poder gestionar (add/delete/update) toda la información de los usuarios desde la web.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que un usuario puede desconocer como usar la web, puedo cancelar una reserva por él, etc. Ver la información relacionada con el usuario. Cuando entre en el apartado “gestión de usuarios” Entonces podré actualizar toda la información de los usuarios	

Tabla 12. Información de usuarios

Título : Prestaciones activas	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la dirección de la asociación quiero ver todas las prestaciones activas.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que necesito saber que libros están prestados. Cuando me introduzca en “Reservas”. Entonces aparecerá un listado de todos los libros prestados.	

Tabla 13. Prestaciones activas

Título : Añadir libros	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la dirección de la asociación quiero poder añadir libros nuevos a la biblioteca desde la web.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que puedo incorporar nuevos libros a la biblioteca. Cuando introduzca un libro a través de la web. Entonces se añadirá automáticamente a listado de libros disponibles para los usuarios.	

Tabla 14. Añadir libros

Título : Eliminar libros	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la dirección de la asociación quiero poder eliminar libros de la biblioteca desde la web	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que puedo dejar de disponer de un libro en la biblioteca. Cuando lo eliminé del sitio web. Entonces dejará de estar disponible para los usuarios.	

Tabla 15. Eliminar libros

Título : Modificar datos	Prioridad: MEDIA
USER STORY	
Como miembro de la asociación quiero poder cambiar mis datos personales.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que necesito cambiar mi información. Cuando seleccione el botón de información personal . Entonces aparecerán campos para poder modificar mi información personal.	

Tabla 16. Modificar datos

Título : Darse de alta/baja	Prioridad: ALTA
USER STORY	
Como miembro de la asociación quiero poder darme de alta y baja.	
ACCEPTANCE CRITERIA	
Dado que necesito poder darme de alta/baja. Cuando entre en la opción de registrar o en la de darme de baja. Entonces podré acceder a la biblioteca o si me he dado de baja no poder acceder.	

Tabla 17. Darse de alta/baja

Capítulo 5

Diseño e implementación

5.1 Arquitectura del sistema

La arquitectura implantada en el proyecto se muestra en el siguiente diagrama, está compuesta por el cliente, el frontend, y el backend.

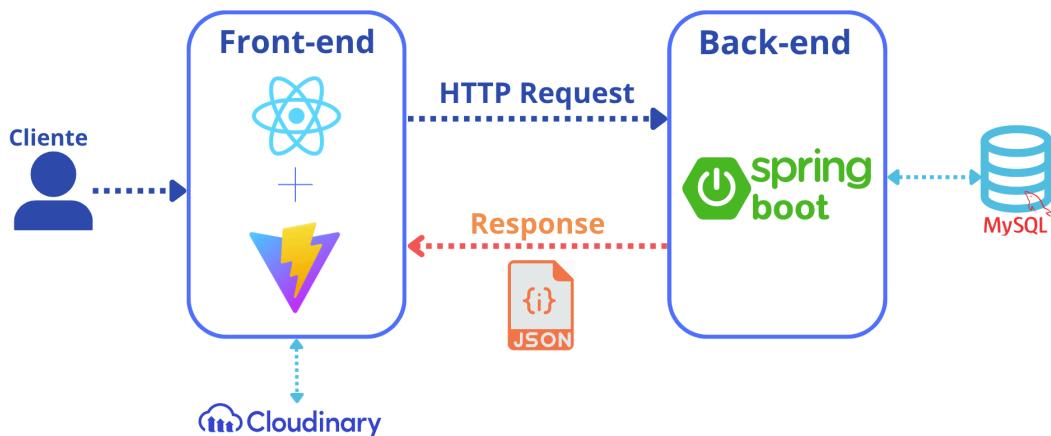


Ilustración 10. Arquitectura del sistema

Componentes del sistema:

- Cliente: se conecta al frontend de la aplicación web, es la parte visible con la que el usuario interactúa. El frontend permitirá al usuario realizar las siguientes operaciones:
 - Visibilidad de los libros disponibles: el frontend mostrará al usuario los libros que están disponibles para préstamo y cuántas copias de cada libro están disponible para reserva.

- Petición de reservas: el usuario podrá solicitar préstamos.
 - Añadir libros: el superusuario podrá añadir libros en la biblioteca a través del frontend.
 - Prorroga de los préstamos: si el usuario ya tiene un libro, y necesita prorrogar el tiempo de devolución, se podrá solicitar a través del frontend.
 - Cancelar préstamos: si el usuario ha reservado un libro, podrá cancelar la reserva a través del frontend.
 - Gestión de las reservas: el superusuario podrá a través del frontend ver todas las reservas activas, y realizar todas las actividades disponibles sobre ellas.
 - Gestión datos personales: el usuario podrá cambiar sus datos personales a través del frontend.
 - Gestión de los usuarios: los superusuarios podrán ver todos los usuarios registrados en la aplicación web y hacer todas las operaciones disponibles sobre ellos (por ejemplo, eliminar el usuario, cambiar contraseña, etc.)
- Frontend: el frontend despliega la información y las funcionalidades necesarias para que los usuarios puedan interactuar con la aplicación web de manera intuitiva y eficiente. Se encarga de recibir y procesar las solicitudes que manda el cliente, y de mostrar los resultados al usuario [34]. En el caso del frontend se conecta a dos servicios externos:
- API Cloudinary: Cloudinary es una solución de gestión de imágenes que ofrece una amplia gama de características y herramientas para aplicaciones móviles y sitios web. Esta aplicación permite cargar imágenes de manera segura y privada, almacenarlas en la nube y manipularlas de diversas maneras, como redimensionar, recortar, marcas de agua, entre otras cosas. Cloudinary se integra fácilmente con aplicaciones web y móviles existentes a través de su API [9].



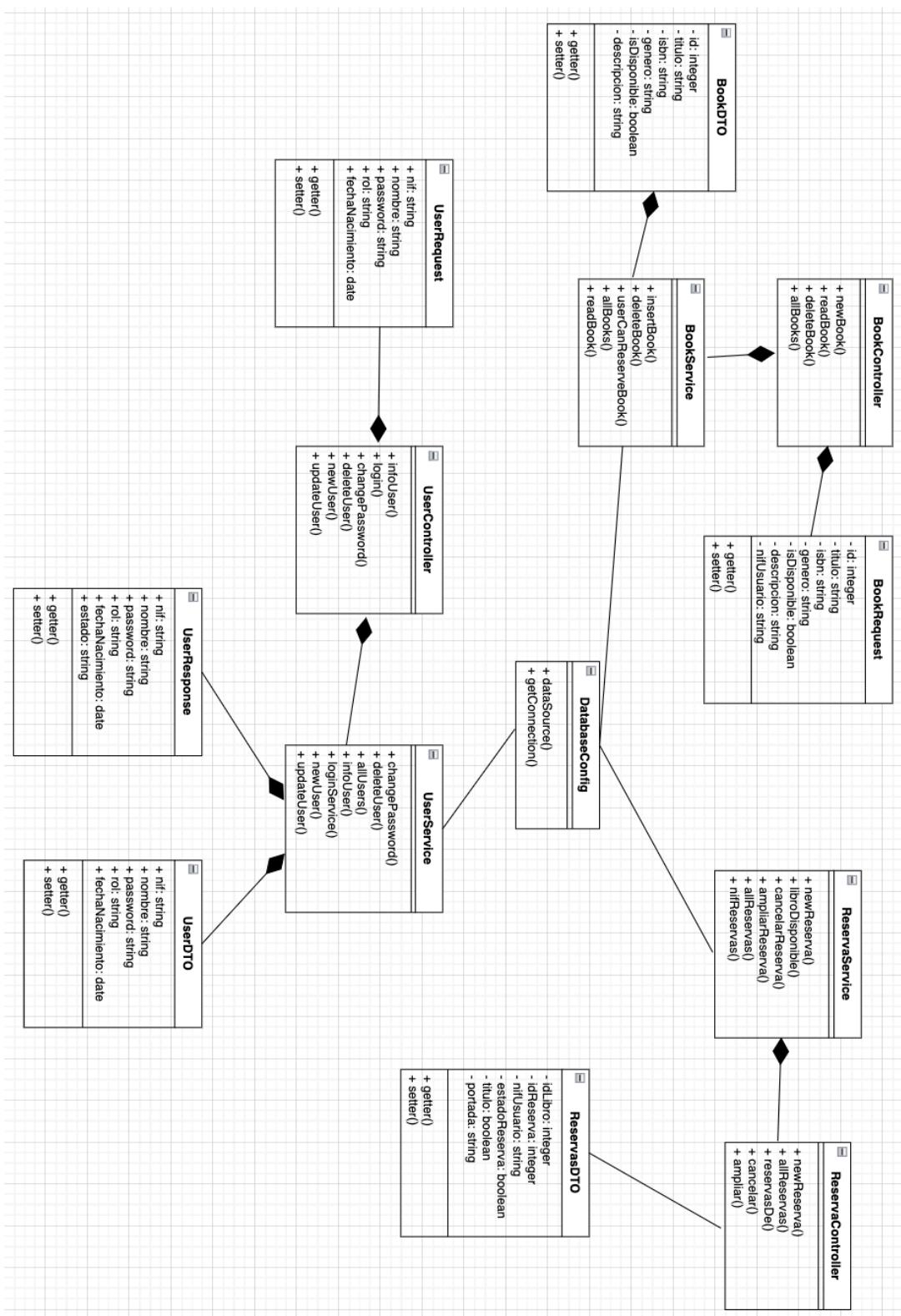
- Backend: el frontend envía las peticiones de los usuarios al backend y las devuelve.
- Backend: es la parte que se encarga del procesamiento de la información, se encarga de la lógica de negocio y de la interacción con la base de datos. Se conecta a la base de datos para realizar operaciones de lectura y escritura de datos. La base de datos almacena la información necesaria para el correcto funcionamiento de la biblioteca web (los libros, préstamos, etc.).

5.2 Modelo de clases de diseño

Un diagrama de clases es un tipo de representación gráfica dentro del lenguaje de modelado UML que tiene como objetivo describir un sistema mediante la visualización de los diferentes tipos de objetos presentes en dicho sistema, así como las relaciones estáticas que existen entre ellos. Este tipo de diagrama también ilustra las operaciones y atributos asociados a las clases.

Los diagramas de clases se utilizan comúnmente para explorar los conceptos de dominio, comprender los requisitos de los programas informáticos[18]. Son ampliamente reconocidos como uno de los tipos de diagramas más útiles en UML, ya que proporcionan una representación clara y precisa de la estructura de un sistema específico al modelar las clases, atributos, operaciones y relaciones entre objetos. Es importante tener en cuenta que UML se ha establecido como un modelo estandarizado para describir enfoques de programación orientados a objetos (POO)[19].

A continuación, el diagrama de clases UML correspondiente al backend, el cual muestra los componentes fundamentales, como BookController, UserController y ReservarController. Estas entidades son responsables de gestionar los endpoints de la API los cuales el front hará peticiones, mientras que las clases denominadas BookService, UserService y ReservaService desempeñan un papel central al implementar la lógica de negocio.


Ilustración 11. Diagrama de clases UML del backend

La siguiente tabla muestra los endpoints de la aplicación web, que ha sido realizada siguiendo los principios de interfaz uniforme, cada endpoint es único y representa un recurso específico de la API. La tabla muestra una breve descripción de lo que realiza cada endpoint.

VERB	PATH	HTTP RESPONSE	USED FOR
POST	/book/newBook	201,406	Crear un libro
POST	/book/getBook	200,404,406	Información de un libro
POST	/book/deleteBook	200,406	Eliminar un libro
GET	/book/allBooks	200	Listado de los libros
POST	/reserva/new	201,403,406	Crear reserva
POST	/reserva/all	200	Listado de reservas
POST	/reserva/reservaDe	200	Reservas de un usuario
POST	/reserva/cancelarReserva	200,406	Cambiar estado de una reserva
POST	/reserva/ampliarReserva	200,406	Ampliar fecha finalización reserva
GET	/user/allUsers	200	Listado de usuarios
POST	/user/login	200,406	Hacer login

POST	/user/newUser	201,406	Crear un usuario
POST	/user/infoUser	200,406	Información de un usuario
POST	/user/changePassword	200,406	Cambiar contraseña
POST	/user/deleteUser	200,406	Eliminar usuario
POST	/user/updateUser	200,406	Cambiar información de un usuario

Tabla 18. Tabla de endpoints

5.3 Diseño físico de datos

El diagrama entidad-relación es una herramienta visual que muestra las relaciones entre las entidades de una base de datos. En este contexto, las entidades se vinculan de la siguiente manera:

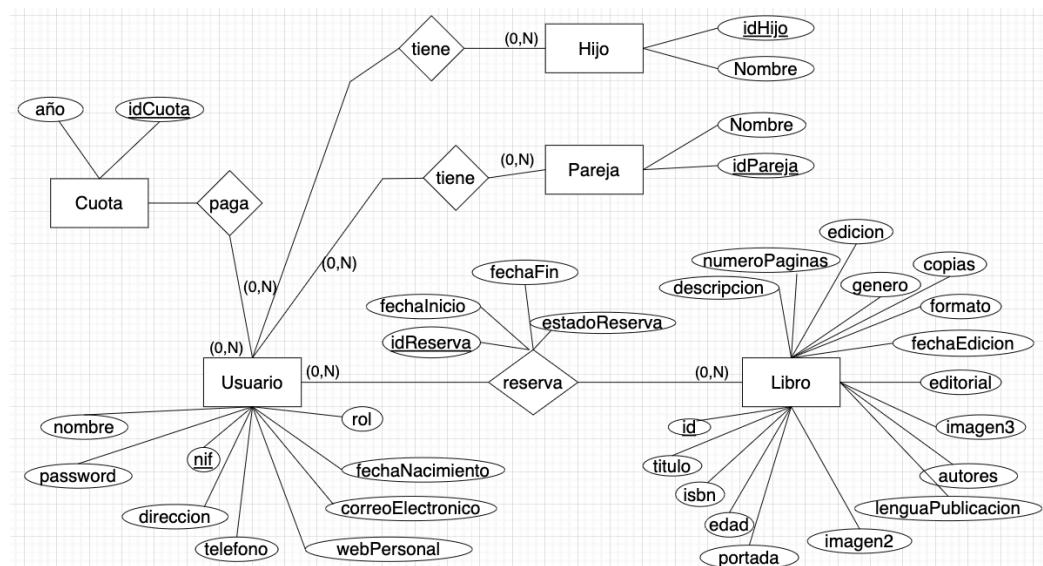


Ilustración 12. Diagrama E-R de la base de datos

El diagrama entidad-relación representa la relación entre un usuario y el libro. Según el diagrama, un usuario puede tener cero o más reservas, mientras que una reserva puede ser realizada por un usuario (es decir, una reserva no puede pertenecer a más de un usuario). Un usuario puede reservar desde cero a múltiples libros, mientras que un libro solo puede ser reservado por un usuario.

Las entidades principales son: Usuario, Reservas, Libro, Pareja, Hijo, Cuota. Tras haber aplicado el proceso de normalización de los datos las tablas resultantes son:

- Usuario (nif, nombre, password, fechaNacimiento, teléfono, dirección, correoElectronico, webPersonal, rol)
- Reservas (id, nifUsuario, idLibro, fechalinicio, fechaFin, estadoReserva)
- Libro (id, titulo, isbn, edad, autores, editorial, fechaEdicion, lenguaPublicacion, lenguaTraducion, numeroPaginas, descripción, edición, formato, genero, copias, portada, imagen2, imagen3)
- Cuota (idCuota, nifUsuario, año)
- Hijo (idHijo, nombre, nifUsuario)
- Pareja (idPareja, nombre, nifUsuario)

Claves primarias y foráneas:

TABLA	PRIMARY KEY	FOREIGN KEY
Usuario	nif	
Reservas	id	nifUsuario, idLibro
Libro	id	
Cuota	idCuota	nifUsuario
Hijo	idHijo	nifUsuario
Pareja	idPareja	nifUsuario

Tabla 19. Tabla de claves primarias y foráneas

El diseño físico de las tablas de la base de datos es el siguiente:

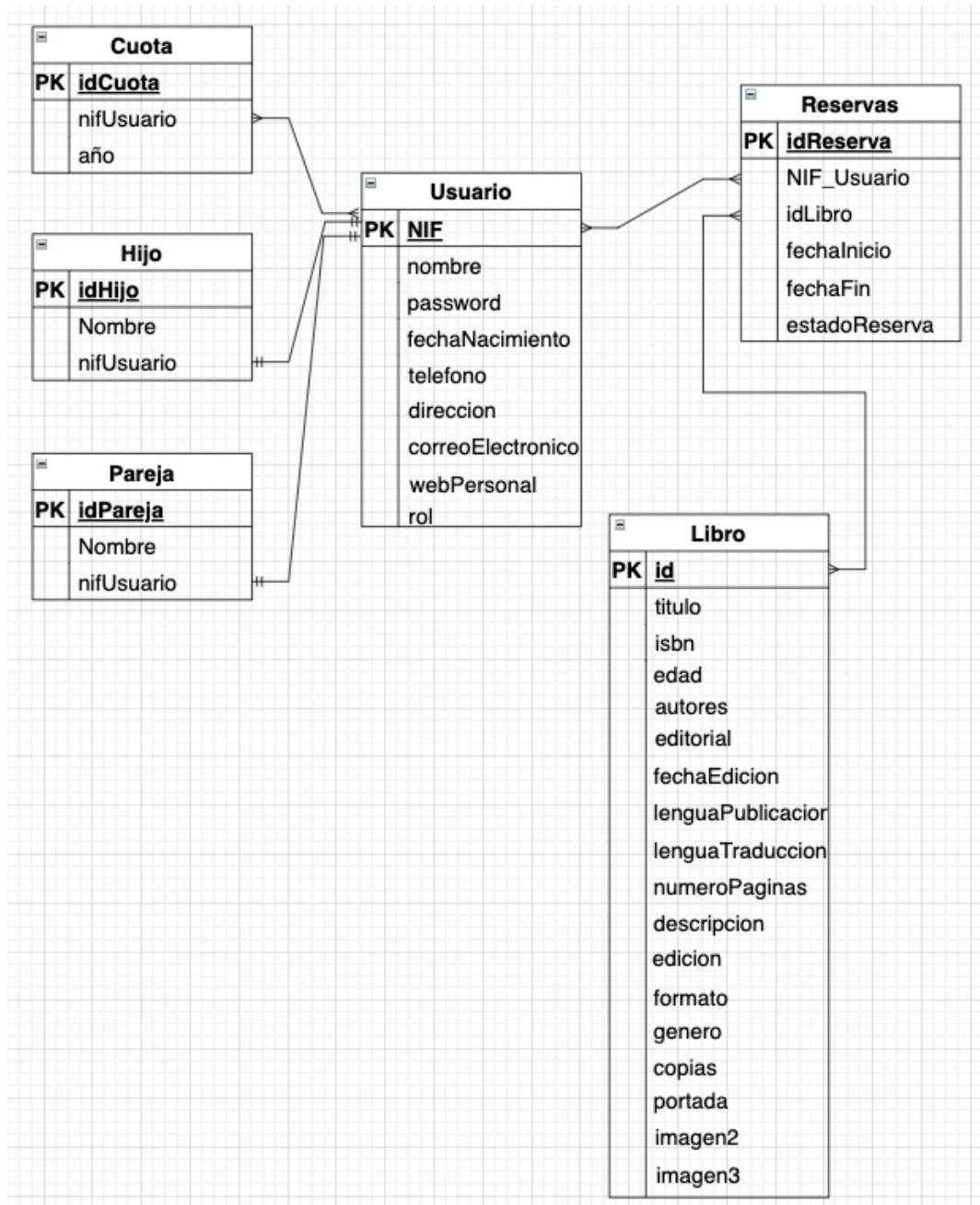


Ilustración 13. Diseño de tablas de la base de datos



5.4 Diseño de la interfaz de usuario

De acuerdo con el diagrama de interfaces siguiente muestra el esquema de las pantallas de la aplicación. Cada interfaz está representada mediante un rectángulo y se conecta con las demás mediante flechas, las cuales indican las transiciones.

Un usuario no puede acceder a ninguna interfaz de la aplicación si no ha pasado anteriormente por la pantalla principal, donde se encuentran las acciones de iniciar sesión o registrarse. Una vez atravesada el usuario ya tiene acceso a todas las interfaces correspondientes a su tipo de usuario.

La interfaz “nuevo libro” únicamente está disponible para los usuarios con el rol de super usuarios. Sin embargo, las interfaces “mis reservas” y “ajustes” muestran información diferente en función del rol del usuario. “Mis reservas” muestra las reservas de un usuario, aunque si el tipo de usuario es “super usuario” esta interfaz muestran las reservas de todos los usuarios. “Ajustes” da la opción a los usuarios de cambiar la contraseña, y a los usuarios de tipo “super usuario” puede gestionar todos los usuarios registrados en la aplicación.

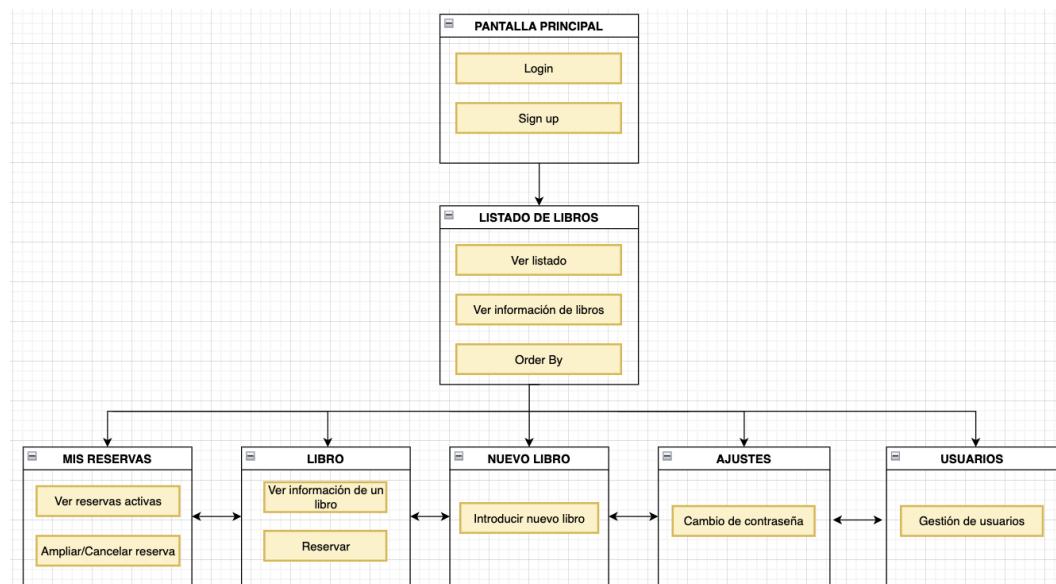


Ilustración 14. Diagrama de pantallas

5.5 Entorno de construcción

Se ha utilizado el siguiente entorno de construcción, el IDE ha sido IntelliJ IDEA, los lenguajes de programación con los que se han desarrollado la aplicación web son Java con Spring Boot y React, el entorno de pruebas empleado ha sido la herramienta Postman.

Existen varias razones por las que se ha escogido dicho entorno de construcción:

- Se ha empleado IntelliJ IDEA por su amplio conjunto de características y herramientas de desarrollo, además de tener una gran comunidad de usuarios lo que conlleva una gran variedad de recursos disponibles en línea. También por su eficiencia y facilidad de uso. Este software destaca por su capacidad para mejorar la productividad de los programadores gracias a una serie de funciones avanzadas, tales como la asistencia inteligente, la realización de refactorizaciones de manera confiable, la navegación instantánea por el código y una gran variedad de herramientas integradas para el desarrollo [12]. Por último, por la posibilidad de añadir plugins como “SonarLite”, el cual es una herramienta de “código limpio” que detecta vulnerabilidades o *code smells* en el código.
- Una de las principales ventajas de utilizar React es su capacidad de manejar cambios en los datos (se hace mediante los llamados “estados” de React). Es una biblioteca de JavaScript que permite crear componentes reutilizables y dinámicos.
- Java Spring Boot es una plataforma de código abierto que simplifica la utilización de frameworks basados en Java para la construcción de aplicaciones web y microservicios. Sus beneficios incluyen la reducción del tiempo de desarrollo y el incremento de la productividad, la integración con otros proyectos de Spring, la provisión de herramientas y plugins para simplificar el desarrollo, así como opciones de pruebas y herramientas adicionales, entre otras funcionalidades [13].

- Postman es una plataforma dirigida a desarrolladores que brinda la posibilidad de diseñar, construir, evaluar y mejorar sus APIs. Esta herramienta representa una solución valiosa para mantener actualizadas las colecciones y reducir el tiempo invertido en pruebas y llamados a servicios [14].

Capítulo 6

Resultados y plan de pruebas

6.1 Interfaz implementada

Tras haber establecido las transiciones y funciones que realizan las diferentes pantallas (apartado 5.4) , se han generado como resultado las siguientes pantallas. La siguiente imagen muestra la pantalla principal, con la función de Log In, donde el usuario inicia sesión.

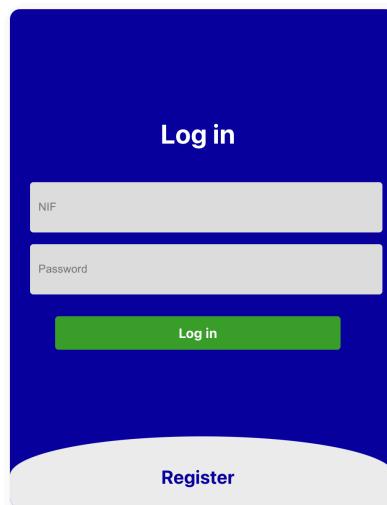


Ilustración 15. Captura del frontend, pantalla principal Log In

La pantalla de registro permite registrar un nuevo usuario en la aplicación

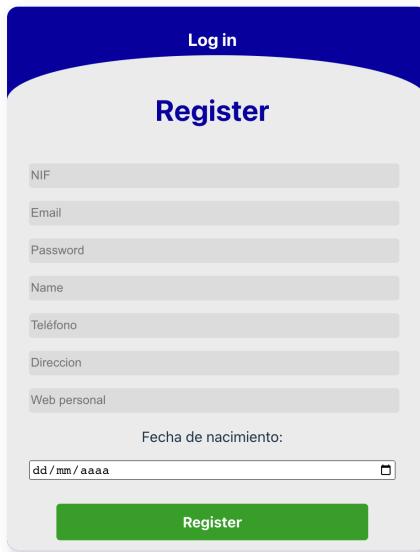


Ilustración 16. Pantalla principal en la función registrar

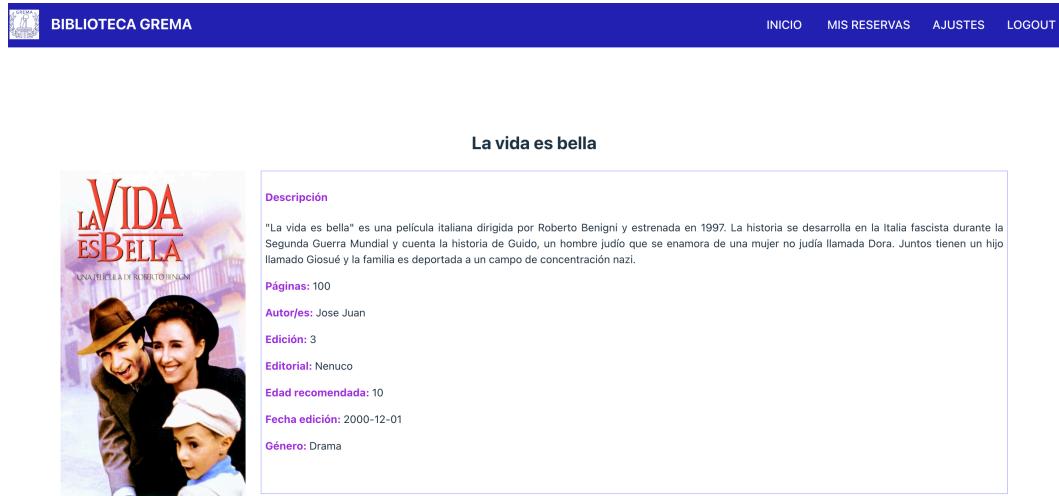
En el momento en el un usuario hace login o se registra, se redirige a la interfaz de usuario, donde aparece un listado de todos los libros de la biblioteca. Tiene una opción de “Order by”, permite al usuario ordenar los libros en función de la opción seleccionada.

The screenshot shows the main library interface. At the top, there's a navigation bar with icons for library card, BIBLIOTECA GREMA, INICIO, MIS RESERVAS, AJUSTES, and LOGOUT. Below the navigation is a section titled "LIBROS" with a "Order by" dropdown set to "Selección una opción". The main area displays a grid of book covers with their details:

- LA VIDA ES BELLA** (Cover image: two people in hats) - Título: La vida es bella, Autor/es: Jose Juan, Edad recomendada: 10
- NO IMAGE AVAILABLE** (Cover image: placeholder icon)
- BO SÉ** (Cover image: person with arms raised) - Título: Memorias del comunismo, Autor/es: Federico Jimenez Losantos, Edad recomendada: 16
- HARRY POTTER Y LA PIEDRA FILOSOFAL** (Cover image: Harry Potter characters) - Título: HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES, Autor/es: MIGUEL BOSE, Edad recomendada: 12
- ¿COMO NOS ARREGLAMOS?** (Cover image: scales of justice) - Título: Harry Potter y la piedra filosofal, Autor/es: J.K. Rowling, Edad recomendada: 13
- CADA HISTORIA CUENTA** (Cover image: tree)
- JOHN GRAY: FILOSOFIA FELINA** (Cover image: cat silhouette)
- SABRÍA MAAS: HEREDERA DE FUEGO** (Cover image: woman in a dark dress)
- ISABEL ALLENDE: EL VIENTO CONOCE MI NOMBRE** (Cover image: couple)
- BRIJAS BROOKLYN** (Cover image: girl)

Ilustración 17. Interfaz de inicio

Para ver la información de un libro hay que seleccionarlo, una vez seleccionado puede aparecer de dos maneras distintas, varía en función del rol del usuario.



The screenshot shows a library catalog interface. At the top, there's a blue header bar with the text "BIBLIOTECA GREMA" and navigation links: "INICIO", "MIS RESERVAS", "AJUSTES", and "LOGOUT". Below the header, the title "La vida es bella" is displayed in bold. To the left of the title is a small thumbnail image of the movie poster for "La Vida Es Bella". To the right of the title is a detailed description box. The description box contains the following information:

Descripción:	"La vida es bella" es una película italiana dirigida por Roberto Benigni y estrenada en 1997. La historia se desarrolla en la Italia fascista durante la Segunda Guerra Mundial y cuenta la historia de Guido, un hombre judío que se enamora de una mujer no judía llamada Dora. Juntos tienen un hijo llamado Giosué y la familia es deportada a un campo de concentración nazi.
Páginas:	100
Autor/es:	Jose Juan
Edición:	3
Editorial:	Nenuco
Edad recomendada:	10
Fecha edición:	2000-12-01
Género:	Drama

Ilustración 18. Información libro "La vida es bella" vista por un usuario con rol "usuario"

A continuación, muestra la información del mismo libro que la anterior ilustración, pero con ligeros cambios, en la ilustración anterior el usuario ya tenía ese libro reservado y por ello no le aparece el botón de reservar.

Sin embargo, el superusuario no lo tiene reservado, por ello en la siguiente ilustración le aparece el botón de reservar, además le aparece el botón eliminar, ya que tener el rol de superusuario puede eliminar libros.

Otra ligera diferencia en la interfaz de superusuario respecto a la de superusuario es la barra de navegación, el usuario tiene las opciones de navegar al “Inicio”, “Mis reservas”, “Ajustes” y “Logout”. Mientras que el superusuario tiene las opciones “Inicio”, “Reservas”, “Nuevo Libro”, “Usuarios”, “Ajustes” y “Logout”.



BIBLIOTECA GREMA

INICIO RESERVAS NUEVO LIBRO USUARIOS AJUSTES LOGOUT

La vida es bella



Descripción

"La vida es bella" es una película italiana dirigida por Roberto Benigni y estrenada en 1997. La historia se desarrolla en la Italia fascista durante la Segunda Guerra Mundial y cuenta la historia de Guido, un hombre judío que se enamora de una mujer no judía llamada Dora. Juntos tienen un hijo llamado Giosué y la familia es deportada a un campo de concentración nazi.

Páginas: 100

Autor/es: Jose Juan

Edición: 3

Editorial: Nenuco

Edad recomendada: 10

Fecha edición: 2000-12-01

Género: Drama

Eliminar **Reservar**

Ilustración 19. Información libro "La vida es bella" vista por un "usuario" con rol "superusuario"

El apartado “Mis reservas” muestra las reservas ACTIVAS de un usuario, con la fecha de inicio y finalización de la misma.



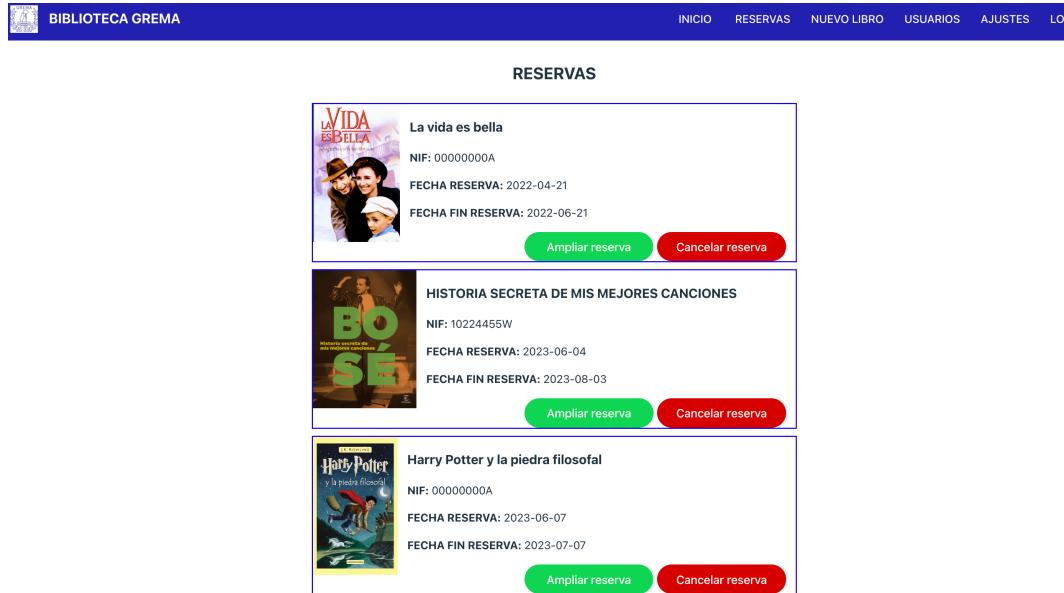
MIS RESERVAS

La vida es bella
 FECHA RESERVA: 2022-04-21
 FECHA FIN RESERVA: 2022-06-21
 Ampliar reserva Cancelar reserva

Harry Potter y la piedra filosofal
 FECHA RESERVA: 2023-06-07
 FECHA FIN RESERVA: 2023-07-07
 Ampliar reserva Cancelar reserva

Ilustración 20. Apartado "Mis reservas" desde rol de "usuario"

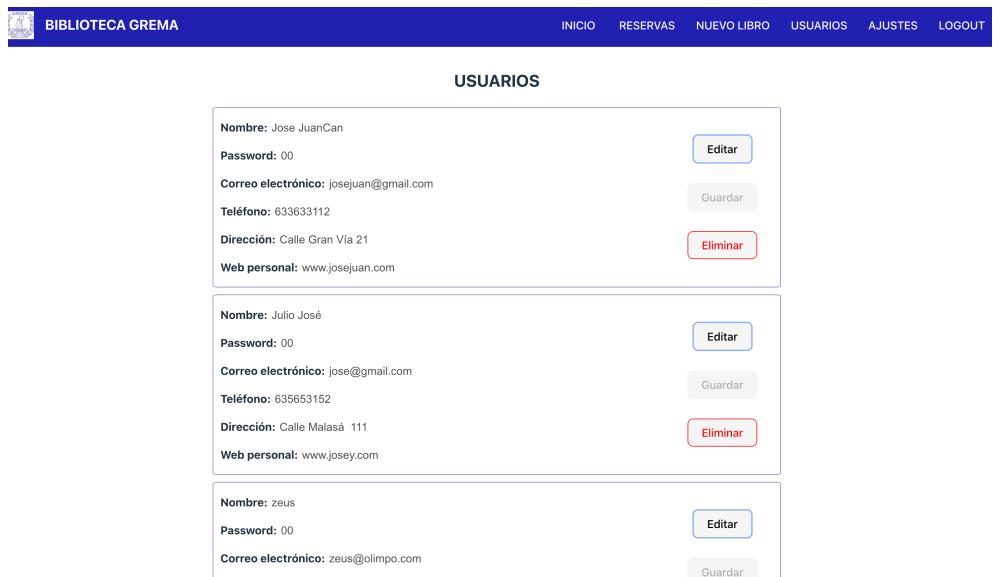
La diferencia del apartado de reservas entre un usuario de rol “usuario” contra un usuario con rol “superusuario”, son las reservas que se muestran, al superusuario se le muestran todas las reservas activas, mostrando el nif del usuario que la tiene reservada.



DETALLES DEL LIBRO	DETALLES DE LA RESERVA
	La vida es bella NIF: 0000000A FECHA RESERVA: 2022-04-21 FECHA FIN RESERVA: 2022-06-21
	HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES NIF: 10224455W FECHA RESERVA: 2023-06-04 FECHA FIN RESERVA: 2023-08-03
	Harry Potter y la piedra filosofal NIF: 0000000A FECHA RESERVA: 2023-06-07 FECHA FIN RESERVA: 2023-07-07

Ilustración 21. Reservas vistas desde el rol "superusuario"

La siguiente ilustración la interfaz en la que los “superusuarios” gestionan todos los usuarios registrados en la aplicación.



DETALLES DEL USUARIO	Opciones
Nombre: Jose JuanCan Password: 00 Correo electrónico: josejuan@gmail.com Teléfono: 633633112 Dirección: Calle Gran Vía 21 Web personal: www.josejuan.com	Editar Guardar Eliminar
Nombre: Julio José Password: 00 Correo electrónico: jose@gmail.com Teléfono: 635653152 Dirección: Calle Malasaña 111 Web personal: www.josey.com	Editar Guardar Eliminar
Nombre: zeus Password: 00 Correo electrónico: zeus@olimpocom	Editar Guardar

Ilustración 22. Apartado de "Usuarios"

El apartado de nuevo libro es la interfaz a través la cual los administradores (superusuarios) añadirán nuevos libros a la biblioteca.

Rellene los siguientes campos

Titulo		
Descripción		
Autor/es, por ejemplo: Juan Rodriguez, Felipe Pintor		
Número de páginas	Número de copias	Edad recomendada
ISBN		
Lengua publicación	Lengua traducción	
Formato	Género	
Portada		
<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ninguno archivo selec. <input type="button" value="Cargar"/>		
Imagen 2		
<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ninguno archivo selec. <input type="button" value="Cargar"/>		
Imagen 3		
<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ninguno archivo selec. <input type="button" value="Cargar"/>		
Añadir libro		
<input type="button" value="Añadir"/>		

Ilustración 23. Apartado de "Nuevo Libro"

La interfaz de “Ajustes” es la misma para ambos tipos de usuario, permite cambiar la contraseña del usuario logueado.

AJUSTES

Información usuario	Cambio de contraseña
Nombre: Jose JuanCan NIF: 00000000A Correo electrónico: Jose.JuanCan@ceusantpablo.es Teléfono: 633633112 Dirección: Calle Gran Vía 21	Contraseña actual <input type="text"/> Contraseña nueva <input type="text"/> Repite la contraseña nueva <input type="text"/>
<input type="button" value="Cambiar contraseña"/>	

Ilustración 24. Apartado "Ajustes"

6.2 Plan de pruebas

El Desarrollo Guiado por Pruebas (Test Driven Development, TDD) es un enfoque de desarrollo de software que se basa en la creación de pruebas unitarias antes de escribir el código de producción. Este enfoque busca garantizar la calidad del código mediante la creación de casos de prueba para cada funcionalidad deseada.[20]

En el proceso de TDD, se empieza definiendo un conjunto de casos de prueba que representan el comportamiento esperado del código a implementar. Estos casos de prueba se centran en las diferentes funcionalidades y aspectos críticos del sistema. Luego, se ejecutan las pruebas y, si alguna de ellas falla, se procede a escribir el código necesario para que la prueba pase con éxito.

Para llevar a cabo el TDD se ha realizado mediante "mocks". Los mocks son objetos simulados que emulan el comportamiento de un objeto real en el contexto de las pruebas unitarias. Estos objetos simulados son utilizados durante la ejecución de las pruebas, permitiendo prescindir del objeto real y evitando la dependencia de éste para lograr una prueba exhaustiva y precisa [21].

Se han llevado a cabo pruebas unitarias en las clases "Controller", las cuales desempeñan el rol de recibir las solicitudes REST. Durante estas pruebas, se ha definido el comportamiento esperado de dichas clases. Respecto a la gestión de libros, se realizan las siguientes pruebas:

- newBookNotAcceptable(): intentar introducir un nuevo libro sin el título, y devuelve error.
- deleteBookOK(): borrar un libro de manera exitosa.
- newBookOK(): añadir un libro correctamente.
- readBookOk(): leer la información de un libro correctamente
- deleteBookNotAcceptable(): intentar borrar un libro introduciendo campos incorrectos, devuelve error.

- allBooksOrderBy(): ordenar libros en función de un campo de la base de datos.
- allBooksCampoQueNoExisteYDevuelvePorDefecto(): intentar ordenar los libros con un campo erróneo.
- readBookNotAcceptable(): intentar leer un libro introduciendo campos erróneos, devuelve error.
- allBooksOK(): solicitar todos los libros
- readBookNotFound(): intentar leer un libro que no existe

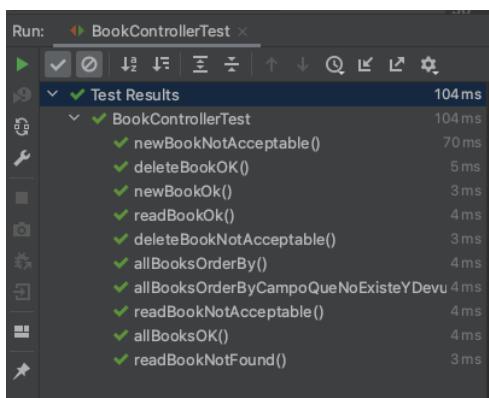


Ilustración 25. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase BookController.java

Respecto a la gestión de reservas, se han llevado a cabo las siguientes pruebas:

- newReservaOk(): introducir una reserva de manera correcta.
- reservaDeOk(): devuelve una reserva en concreto de manera correcta.
- ampliarNotAcceptable(): se intenta ampliar una reserva incluyendo parámetros incorrectos.
- ampliarOk(): ampliar una reserva de manera eficaz.
- cancelarNotAcceptable(): error al intentar cancelar una reserva introduciendo parámetros no permitidos.
- newReservaNotAcceptable(): error el intentar reservar un libro inexistente.
- cancelarOk(): cancelar una reserva correctamente
- allReservasOk(): devuelve todas las reservas.

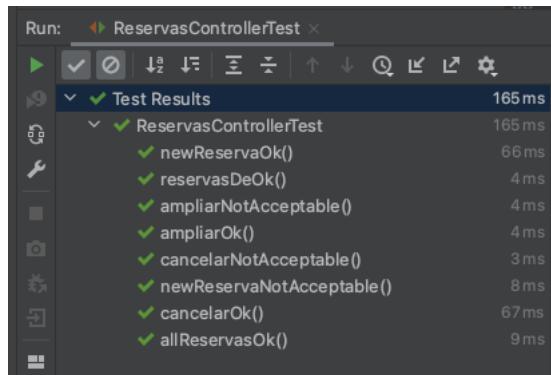


Ilustración 26. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase ReservaController.java

Para la gestión de usuarios se han llevado a cabo las siguientes pruebas:

- infoUserNotAcceptable(): solicitar información de un usuario de manera errónea.
- updateUserOk(): actualizar un usuario exitosamente.
- changePasswordNotAcceptable(): introducir parámetros incorrectos a la hora de cambiar la contraseña
- infoUserOk(): devuelve la información de un usuario.
- deleteUserOk(): borra correctamente un usuario.
- newUserNotAcceptable(): intentar crear un usuario introduciendo parámetros incorrectos.
- newUserOk(): crear un usuario correctamente
- updateuserNotAcceptable(): intentar actualizar la información de un usuario introduciendo parámetros incorrectos.
- loginOk(): hacer login con éxito.
- getUsersOk(): obtener un listado de los usuarios.
- loginNotAcceptable(): hacer login sin éxito.
- deleteUserNotAcceptable(): intentar eliminar un usuario sin éxito.
- changePasswordOk(): cambiar la contraseña correctamente.

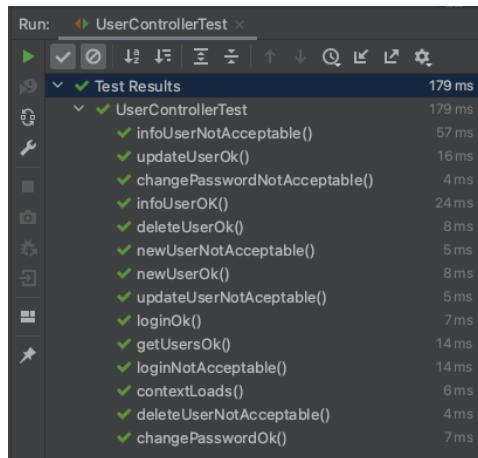


Ilustración 27. Captura de pantalla de los resultados de los test de la clase UserController.java

Tras haber definido el comportamiento de los métodos de las clases mediante las pruebas unitarias, se inicia la fase del desarrollo del código. Durante esta etapa, se implementa el código necesario para que las pruebas pasen satisfactoriamente y se cumplan las expectativas previamente definidas. Es importante destacar que el proceso de desarrollo se basa en un enfoque iterativo, donde las pruebas unitarias actúan como guía y validación continua del código implementado.

Una vez completada la fase de desarrollo del código, se procedió a realizar pruebas funcionales manuales utilizando la herramienta Postman. Estas pruebas se han centrado principalmente en asegurar que todas las funcionalidades se ejecutaran exitosamente, sin errores al ingresar los datos requeridos.

Para este propósito, se ha estructurado el entorno de pruebas en Postman mediante la creación de carpetas que representan cada servicio, tales como "Libros", "Reservas" y "Usuarios". Dentro de cada carpeta se han definido varias llamadas a los endpoints correspondientes a cada servicio, y se han llevado a cabo pruebas exhaustivas agrupando dichas llamadas por carpetas. De esta manera, se ha facilitado la organización y ejecución de las pruebas, permitiendo una evaluación sistemática y detallada de cada funcionalidad en relación con su servicio asociado.

A continuación, los resultados de las pruebas.

```
GET allUsers
http://localhost:8080/user/allUsers
200 OK 18 ms 1.73 KB

No tests found

POST newUser
http://localhost:8080/user/newUser
201 Created 17 ms 270 B

No tests found

POST updateUser
http://localhost:8080/user/updateUser
200 OK 5 ms 254 B

No tests found

POST login
http://localhost:8080/user/login
200 OK 4 ms 387 B

No tests found

POST changePassword
http://localhost:8080/user/changePassword
200 OK 5 ms 254 B

No tests found

POST deleteUser
http://localhost:8080/user/deleteUser
200 OK 6 ms 254 B
```

Ilustración 28. Pruebas funcionales manuales usuarios

```
GET allBooks
http://localhost:8080/book/allBooks?orderBy=defecto
200 OK 22 ms 13.115 KB

No tests found

POST getBook
http://localhost:8080/book/getBook
200 OK 10 ms 1.094 KB

No tests found

POST deleteBook
http://localhost:8080/book/deleteBook
200 OK 5 ms 273 B

No tests found

POST newBook
http://localhost:8080/book/newBook
201 Created 26 ms 270 B

No tests found
```

Ilustración 29. Pruebas funcionales manuales libros

```
POST new
http://localhost:8080/reserva/new
No tests found

201 Created 15 ms 264 B

POST cancelarReserva
http://localhost:8080/reserva/cancelarReserva
No tests found

200 OK 7 ms 254 B

POST ampliarReserva
http://localhost:8080/reserva/ampliarReserva
No tests found

200 OK 16 ms 254 B

POST all
http://localhost:8080/reserva/all
No tests found

200 OK 13 ms 524 B

POST reservas De
http://localhost:8080/reserva/reservasDe
200 OK 6 ms 524 B
```

Ilustración 30. Pruebas funcionales manuales reservas

En conclusión, las pruebas funcionales manuales realizadas utilizando la herramienta Postman han sido exitosas en todos los servicios, incluyendo libros, reservas y usuarios. Se ha verificado la correcta ejecución de todas las funcionalidades, sin encontrar errores al introducir los datos necesarios para llevar a cabo las acciones deseadas.

Capítulo 7 Construcción

7.1 Referencia al repositorio de software

El repositorio del proyecto se encuentra en el siguiente enlace:
https://github.com/dherrero/biblioteca_grema

7.2 Manual de instalación con Docker

En el caso de no optar por la opción de utilizar Docker, es necesario dirigirse al repositorio y consultar las instrucciones detalladas en el archivo README.md. Por otro lado, si se opta por ejecutar la aplicación con Docker, hay seguir los pasos que se detallan a continuación:

- Descargar el repositorio del apartado anterior (7.1).
- Es necesario tener libre los puertos 5173, 8080 y 3306.
- Es necesario tener instalado previamente docker (<https://docs.docker.com/get-docker/>) y docker-compose (<https://docs.docker.com/compose/install/>).
- Es necesario tener docker activo,
- Situarse en la ubicación del repositorio (/biblioteca-grema) ,
- Ejecutar el siguiente comando:

```
docker-compose up
```

- En el momento en el que finaliza la ejecución del comando anterior, dirigirse al navegador e introducir la siguiente dirección:
<http://localhost:5173/>

Capítulo 8

Conclusiones y líneas futuras

El desarrollo de una aplicación web utilizando tecnologías como Spring Boot y React, las cuales no habían sido previamente utilizadas por el desarrollador en este proyecto, ofrece la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante los estudios universitarios. Observar cómo estos conceptos se materializan en una aplicación funcional y exitosa puede resultar gratificante y fortalecer las habilidades de programación.

Al emplear Spring Boot y React en el proyecto, se ha tenido la oportunidad de comprender y trabajar con tecnologías modernas y populares en el desarrollo web. Esta experiencia permite comprender las fortalezas y debilidades de cada tecnología, así como las posibilidades de integración entre el backend y el frontend.

La realización de este proyecto ha implicado enfrentarse desafíos y problemas técnicos a lo largo del proceso. La experiencia adquirida ha brindado la oportunidad de aprender de forma continua, buscar soluciones, investigar y experimentar con diferentes enfoques para resolver problemas específicos.

Este proceso de aprendizaje constante es fundamental para el crecimiento como desarrollador y para mantenerse actualizado en un entorno que evoluciona constantemente.

En cuanto a las perspectivas de futuro de este proyecto, se plantea ampliar la escalabilidad a un nivel mayor. Esto implica permitir el registro de usuarios no solo dentro de la asociación GREMA, sino también de otras asociaciones, lo que resultaría en un aumento significativo en el volumen de libros, usuarios y reservas.

Otra posibilidad considerada es migrar la aplicación hacia una arquitectura de microservicios. Esto implica tener servicios individuales para libros, reservas y usuarios, cada uno conectado a la base de datos.

Esta migración permitiría una aplicación modular, lo que significa que se pueden agregar más servicios sin que afecten a los demás, lo que brindaría mayor flexibilidad y la capacidad de incorporar nuevas funcionalidades. Además, en caso de que sea necesario realizar alguna reparación en un servicio específico, solo se requiere poner ese servicio en modo de mantenimiento sin afectar el funcionamiento de los demás servicios.

Por lo tanto, garantizaría que el frontend siga estando operativo, a pesar de que las operaciones relacionadas con el servicio en mantenimiento no estén disponibles temporalmente.

Bibliografía

- [1] Ciclo de vida en Cascada. (s. f.). INGENIERIA DE SOFTWARE. Consultado el 3 de mayo de 2023. <https://ingsoftware.weebly.com/ciclo-de-vida-en-cascada.html>
- [2] El modelo en cascada: desarrollo secuencial de software. (2019, 11 marzo). IONOS Digital Guide. Consultado el 3 de mayo de 2023. <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/el-modelo-en-cascada/>
- [3] Stsepanets, A., & Stsepanets, A. (2023, 17 enero). Modelo cascada, qué es y cuándo conviene usarlo. Gantt Chart GanttPRO Blog. Consultado el 3 de mayo de 2023. <https://blog.ganttpro.com/es/metodologia-de-cascada/>
- [4] El individuo flotante. (s.f.). Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://madrid.ebiblio.es/resources/6447946d0166a40001d4dc68>
- [5] Inicio - eBiblio Madrid (eBiblio). (s. f.). Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://madrid.ebiblio.es/home>
- [6] Catálogo - eBiblio Madrid (eBiblio). (s. f.). Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://madrid.ebiblio.es/resources>
- [7] Información - eBiblio Madrid (eBiblio). (s. f.). Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://madrid.ebiblio.es/about>
- [8] Guía de uso - eBiblio. (s. f.). Consultado el 9 de mayo de 2023. <https://guiadeuso.ebiblio.es/confluence/ebiblio-user/es>
- [9] GetApp (s.f.). Cloudinary. Consultado el 24 de abril de 2023. <https://www.getapp.es/software/101121/cloudinary>
- [10] Meardon, D. E. (s. f.). Diagramas de Gantt | Atlassian. Atlassian. Consultado el 25 de abril de 2023. <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/gantt-chart>
- [11] Pérez, A. (2021, 25 abril). ¿Qué es un diagrama de Gantt y para qué sirve? OBS Business School. Consultado el 25 de abril de 2023. <https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>
- [12] Funcionalidades - IntelliJ IDEA. (s. f.). JetBrains. Consultado el 28 de abril de 2023. <https://www.jetbrains.com/es-es/idea/features/>
- [13] ¿Qué es Java Spring Boot? (s. f.). Microsoft Azure. Consultado el 28 de abril de 2023. <https://azure.microsoft.com/es-mx/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-java-spring-boot/>
- [14] Muradas, Y. (2022, 12 mayo). Qué es Postman y primeros pasos. OpenWebinars.net. Consultado el 28 de abril de 2023. <https://openwebinars.net/blog/que-es-postman/>
- [15] Qué son los requisitos funcionales: ejemplos, definición, guía completa. Visure Solutions (n.f) Consultado el 3 de mayo de 2023 <https://visuresolutions.com/es/blog/requerimientos-funcionales/>

- [16] Qué son los requisitos no funcionales: ejemplos, definición, guía completa. Visure Solutions. (n.f) Consultado el 12 de mayo de 2023 <https://visuresolutions.com/es/blog/requerimientos-no-funcionales/>
- [17] Cloudinary - Pricing and Plans. (n.f). Consultado el 29 mayo de 2023 <https://cloudinary.com/pricing>
- [18] La Guía Fácil de los Diagramas de Clases UML | Tutorial de Diagramas de Clases. Blog de Creately (22 septiembre 2022). Consultado 29 mayo 2023. <https://creately.com/blog/es/diagramas/tutorial-de-diagrama-de-clases/>
- [19] Tutorial de diagrama de clases UML. (s. f.). Lucidchart. Consultado 29 mayo 2023. <https://www.lucidchart.com/pages/es/tutorial-de-diagrama-de-clases-uml>
- [20] Darias Pérez S. (16 febrero 2023). ¿Qué es y para qué sirve un TDD o Test Driven Development? Intelequia. Consultado 1 junio 2023 <https://intelequia.com/blog/post/qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-un-tdd-o-test-driven-development>
- [21] Landa, I. (2009, 21 abril). Pruebas unitarias: Mocks. Consultado el 1 de junio 2023. <https://geeks.ms/ilanda/2009/04/21/pruebas-unitarias-mocks/>
- [22] ¿Qué es una aplicación web? - Explicación de las aplicaciones web - AWS. (s. f.). Amazon Web Services, Inc. Consultado el 25 de mayo 2023 <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/>
- [23] ¿Qué es una aplicación web? GUÍA [2022]. (2021, 27 noviembre) Consultado el 25 de mayo 2023. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/aplicacion-web-que-es/>
- [24] Montoya, N. M. (n.f). ¿Qué es el estado del arte? Dialnet. Consultado el 23 de mayo de 2023 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599263>
- [25] Wabe, R. (2021, 25 mayo). The Top 4 Web Backend Frameworks. Startechup Inc. Consultado el 25 mayo 2023. <https://www.startechup.com/es/blog/the-top-4-web-backend-frameworks/>
- [26] Softtek. (2023, 16 febrero) Los mejores Frameworks de backend para 2022. Consultado el 25 mayo 2023 <https://blog.softtek.com/es/los-mejores-frameworks-de-backend-para-2022>
- [27] DIANA (2023, 19 abril). Los 10 mejores lenguajes de programación para aprender en 2023. Tutoriales Hostinger. Consultado el 25 de mayo de 2023. https://www.hostinger.es/tutoriales/mejores-lenguajes-de-programacion#4_JavaScript
- [28] Daityari, S. (2023, 24 marzo). Angular vs React vs Vue: Which Framework to Choose. CodeinWP. Consultado el 25 de mayo 2023. <https://www.codeinwp.com/blog/angular-vs-vue-vs-react/>
- [29] Oyedele, T. (2023, 1 marzo). Next.js vs. Angular: Comparing key features and use cases - LogRocket Blog. LogRocket Blog. Consultado el 25 de mayo 2023. <https://blog.logrocket.com/next-js-vs-angular/>

- [30] Lachhwani, P. (2022, 25 enero). How to choose the right backend technology? Prafful Lachhwani's Blog. Consultado el 25 de mayo 2023 <https://blog.iamprafful.com/how-to-choose-the-right-backend>
- [31] java vs node.js vs php vs python vs ruby | npm trends. (s. f.). Consultado el 25 de mayo 2023. <https://npmtrends.com/java-vs-node.js-vs-php-vs-python-vs-ruby>
- [32] Bhagat, V. (2022, 3 julio). PHP vs Python vs Ruby: Detailed Comparison. PixelCrayons. Consultado el 25 de mayo 2023 <https://www.pixelcrayons.com/blog/php-vs-python-vs-ruby-comparison/>
- [33] Yung, Z (2021, 8 febrero). Python vs. Ruby vs. Node.js | Railsware Blog. Consultado el 25 de mayo 2023. <https://railsware.com/blog/python-vs-ruby-vs-node-js-which-platform-is-a-fit-for-your-project/>
- [34] palaksinghal9903. (n.f.). Frontend vs Backend. GeeksforGeeks. Consultado 29 mayo 2023 <https://www.geeksforgeeks.org/frontend-vs-backend/>
- [35] Ilyukha, V. (n.f.). Choosing between MySQL vs PostgreSQL vs SQL Server. Jelvix. Consultado 29 mayo 2023 <https://jelvix.com/blog/mysql-postgresql-sql-server>

Anexo I. Manual de uso

Este manual detalla cómo hacer uso de la aplicación web para la gestión de préstamos de la asociación GREMA.

1. Login

En la interfaz de principal se encuentran las secciones de Login y Registro. En la sección de Login hay que rellenar los campos NIF y password correspondientes para poder acceder. Para acceder correctamente, es necesario proporcionar de manera precisa tanto el NIF como la contraseña en los campos correspondientes de la interfaz de inicio de sesión. Una vez introducidos de forma correcta, la ubicación se redirigirá automáticamente a la interfaz del listado de libros.

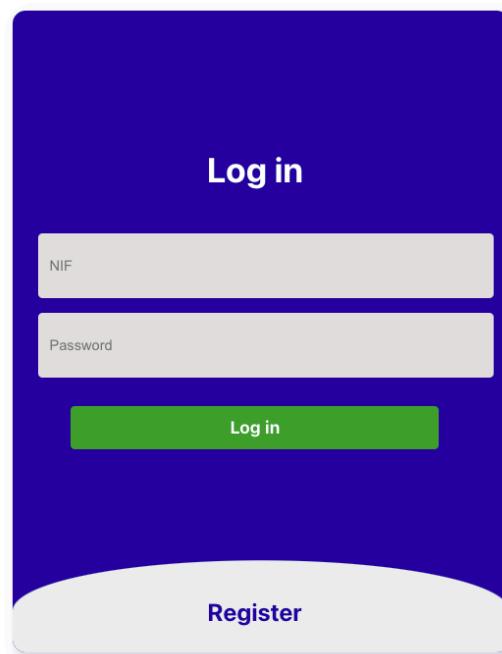


Ilustración 31. Interfaz login

En el caso de dejar uno de los dos campos vacíos e intentar hacer login aparece el siguiente mensaje de error.

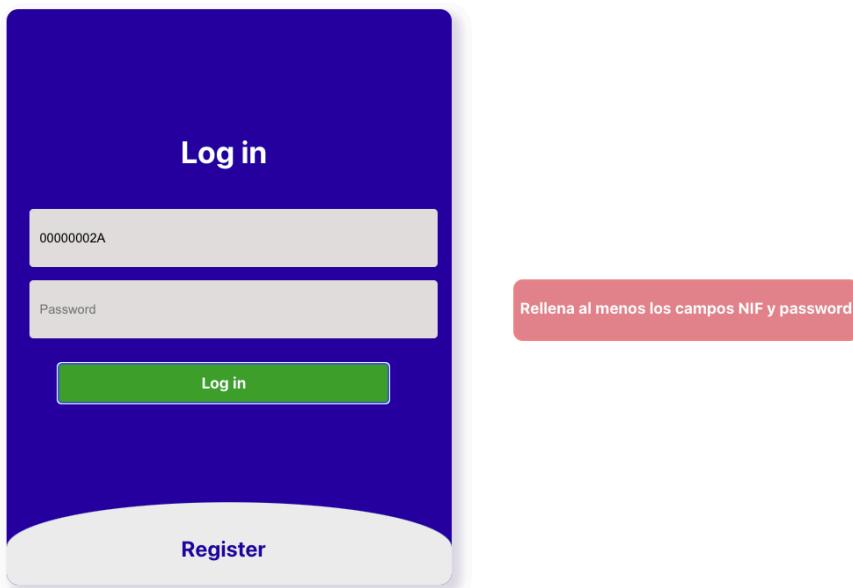


Ilustración 32. Interfaz login con campo password vacío

En el caso de introducir un NIF o una contraseña errónea aparece el siguiente mensaje de error.

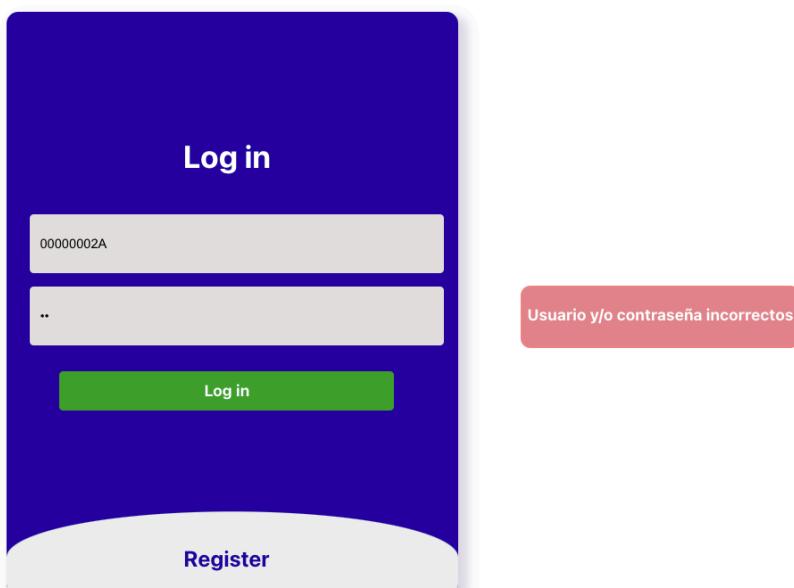


Ilustración 33. Interfaz login con error de inicio de sesión

2. Registro

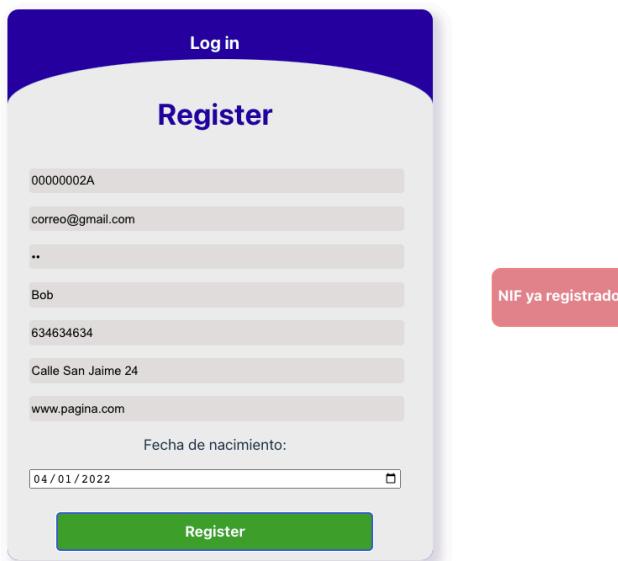
En la sección de registro los campos imprescindibles para completar el registro son el NIF y la password. En el caso de completar el registro con éxito se redirige a la interfaz del listado de libros.



The form is titled "Register". It includes fields for NIF, Email, Password, Name, Phone, Address, Personal Website, and Birth Date (dd/mm/aaaa). A green "Register" button is at the bottom.

Ilustración 34. Interfaz de registro

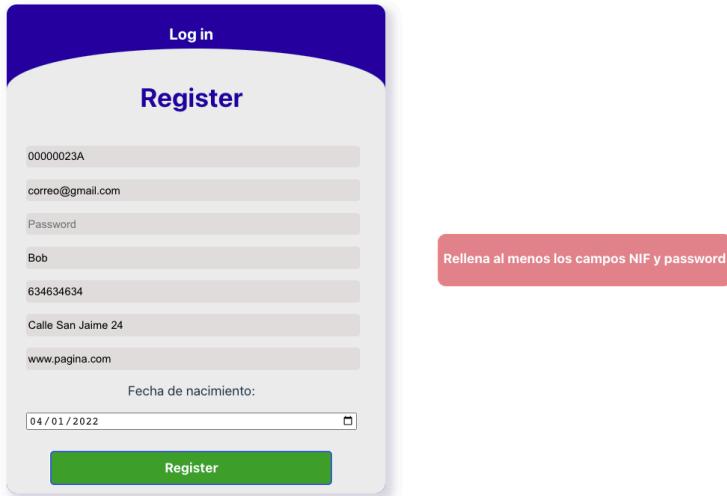
En el caso de introducir un NIF que ya está registrado en la aplicación web aparece el siguiente mensaje de error.



The form is titled "Register". It includes fields for NIF, Email, Password, Name, Phone, Address, Personal Website, and Birth Date (dd/mm/aaaa). A red box on the right contains the error message "NIF ya registrado". A green "Register" button is at the bottom.

Ilustración 35. Interfaz de registro con error de ya registrado

En la situación que se intente realizar la acción de registrar sin haber rellenado el campo de NIF o password aparece el siguiente mensaje de error.



The screenshot shows a registration form titled "Register". It includes fields for NIF (00000023A), email (correo@gmail.com), password (Bob), address (634634634), phone number (Calle San Jaime 24), website (www.pagina.com), and birth date (04/01/2022). A red error message box on the right says "Rellena al menos los campos NIF y password".

Ilustración 36. Interfaz registro con error de campos por llenar

3. Barra de navegación

La principal diferencia de la perspectiva desde rol “superusuario” con el rol “usuario”, es la barra de navegación que aparece en todas las interfaces a excepción de la interfaz principal (Login y Registro). Desde la perspectiva de la barra de navegación con un usuario cuyo rol es “usuario” tiene las siguientes opciones de navegar.



Ilustración 37. Interfaz de barra de navegación rol "usuario"

Mientras que a los usuarios con rol “superusuario” tienen las siguientes opciones de navegación.



Ilustración 38. Interfaz barra de navegación rol "superusuario"

4. Listado de libros

La siguiente imagen muestra el listado de libros disponibles.

LIBROS

Order by Selecciona una opción

 <p>Título: La vida es bella Autor/es: Jose Juan Edad recomendada: 10</p>	 <p>Título: Memorias del comunismo Autor/es: Federico Jimenez Losantos Edad recomendada: 16</p>	 <p>Título: HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES Autor/es: MIGUEL BOSE Edad recomendada: 12</p>	 <p>Título: Harry Potter y la piedra filosofal Autor/es: J.K. Rowling Edad recomendada: 13</p>		
 <p>Título: Como nos arreglamos Autor/es: ERNESTO CANALES SANTOS Edad recomendada: 7</p>	 <p>Título: Filosofía felina Autor/es: John Gray Edad recomendada: 7</p>	 <p>Título: Cada historia cuenta Autor/es: Varios autores Edad recomendada: 7</p>	 <p>Título: Heredera de fuego Autor/es: SARAH J. MAAS Edad recomendada: 0</p>	 <p>Título: El viento conoce mi nombre Autor/es: ISABEL ALLENDE Edad recomendada: 16</p>	 <p>Título: Las brujas de Brooklyn Autor/es: SOPHIE ESCABASSE Edad recomendada: 3</p>

Ilustración 39. Interfaz listado de libros

Aparece la opción de ordenar en la sección “Order by” de los siguientes parámetros. Al seleccionar la opción se reordenan, para volver al orden por defecto hay que seleccionar la primera opción.

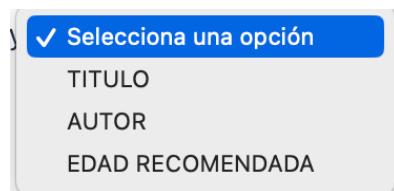


Ilustración 40. Menú de order by

5. Reservar un libro

Para reservar un libro, primero hay que seleccionarlo en la interfaz del listado de libros. Una vez seleccionado el libro, si el libro está disponible aparece un botón debajo a la derecha para reservar. A continuación, se muestra un ejemplo.

La siguiente imagen muestra la información del libro de “Historia secreta de mis mejores canciones” desde la perspectiva de un usuario con rol “usuario”.

HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES



Descripción

Me temo que este libro va a romper muchas ilusiones. También historias arraigadas desde hace tiempo. Lo siento. No es mi intención ni la de este recopilatorio. Pero creo que, tras tantos años de licencia, llegó el momento de descifrar los secretos escondidos, esos que he venido guardando en cada una de estas 68 canciones. Entrad en el maravilloso mundo de mis laberintos, y desvelad lo que nadie sabe. Pero solo si sois valientes. A medida que Miguel Bosé nos desvela la intención de sus letras, irás encontrando fotografías a todo color inéditas del autor, las portadas de sus discos y códigos QR para escuchar las canciones. Sin duda, su obra más personal.

Páginas: 123
Autor/es: MIGUEL BOSE
Edición: 1
Editorial: HarperCollins
Edad recomendada: 12
Fecha edición: 2003-09-14

[Reservar](#)

Ilustración 41. Interfaz información de un libro rol “usuario”

Los usuarios con rol “superusuario” aparece un botón adicional con la opción de eliminar el libro.

HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES



Descripción

Me temo que este libro va a romper muchas ilusiones. También historias arraigadas desde hace tiempo. Lo siento. No es mi intención ni la de este recopilatorio. Pero creo que, tras tantos años de licencia, llegó el momento de descifrar los secretos escondidos, esos que he venido guardando en cada una de estas 68 canciones. Entrad en el maravilloso mundo de mis laberintos, y desvelad lo que nadie sabe. Pero solo si sois valientes. A medida que Miguel Bosé nos desvela la intención de sus letras, irás encontrando fotografías a todo color inéditas del autor, las portadas de sus discos y códigos QR para escuchar las canciones. Sin duda, su obra más personal.

Páginas: 123
Autor/es: MIGUEL BOSE
Edición: 1
Editorial: HarperCollins
Edad recomendada: 12
Fecha edición: 2003-09-14

[Eliminar](#) [Reservar](#)

Ilustración 42. Interfaz libro rol “superusuario”

Una vez presionado el botón de reservar aparece el siguiente mensaje si se ha reservado correctamente.

Resultado: Reservado correctamente

Reservar

Ilustración 43. Reserva completada con éxito

Automáticamente se añade en el apartado de “Mis Reservas”.

MIS RESERVAS



Ilustración 44. Interfaz de reservas

Si se vuelve a acceder (con el mismo usuario) al libro sin haber finalizado la reserva, no aparece la opción de reservar, y si no hay copias disponibles tampoco aparece la opción de reservar.

HISTORIA SECRETA DE MIS MEJORES CANCIONES



Ilustración 45. Interfaz de un libro ya reservado

Si un usuario no tiene reservas activas aparece de la siguiente manera la interfaz de reservas aparece de la siguiente manera.

MIS RESERVAS

No tienes reservas

Ilustración 46. Sin reservas

6. Ampliar reserva

Siguiendo el ejemplo anterior, para ampliar la reserva hay que dirigirse al apartado de “Mis reservas” y seleccionar la opción ampliar reserva.



Ilustración 47. Reserva ampliada

Se observa que la fecha fin de la reserva ha aumentado 1 mes. En el caso de ser un usuario con rol “superusuario”, el apartado cambia de nombre a “Reservas” y aparecen las reservas activas de todos los usuarios, donde el NIF del usuario que ha reservado el libro, para ampliar las reservas hay que presionar el botón ampliar reserva. Siguiendo el ejemplo anterior, se amplia la reserva y se actualiza la interfaz con la nueva fecha fin.



Ilustración 48. Reservas desde perspectiva rol "superusuario"

7. Cancelar reserva

Hay que dirigirse al apartado de “Reservas” (en el caso de tener rol “superusuario”) o “Mis reservas” (en el caso tener rol “usuario”).

Siguiendo el ejemplo anterior, se va a cancelar desde el apartado “Reservas” la reserva realizada en el ejemplo anterior. Una vez cancelada se actualiza la interfaz sin la reserva cancelada.

RESERVAS



Ilustración 49. Reserva cancelada

En la imagen anterior se puede ver como se le ha cancelado la reserva al usuario (con NIF 00000003A) que la había realizado.

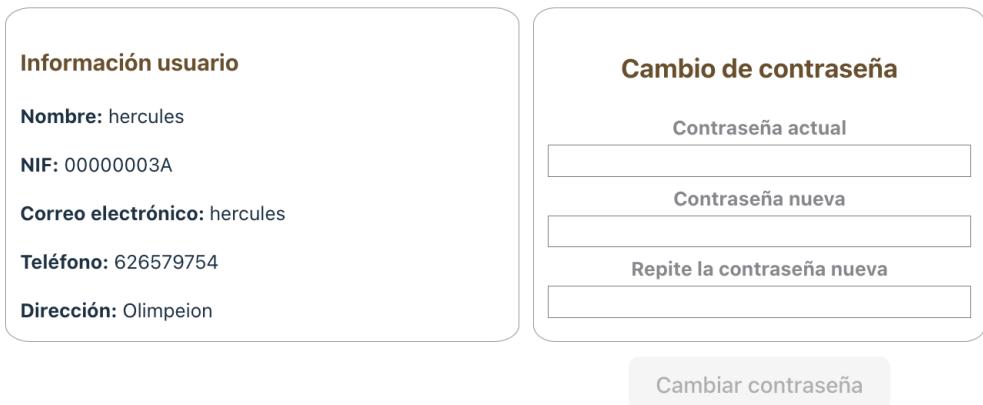
8. Cambiar contraseña

Hay que dirigirse al apartado de la barra de navegación “Ajustes”. Para poder cambiar la contraseña con éxito hay que cumplir los siguientes requisitos:

1. Introducir la contraseña actual
2. Introducir la contraseña nueva
3. Repetir la contraseña nueva

En el caso de no cumplir los requisitos el botón para realizar la acción de cambiar la contraseña no aparece habilitado.

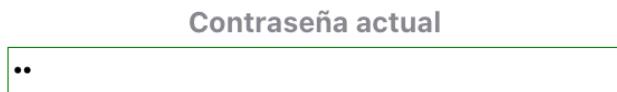
AJUSTES



Información usuario	Cambio de contraseña
Nombre: hercules	Contraseña actual
NIF: 00000003A	<input type="text"/>
Correo electrónico: hercules	Contraseña nueva
Teléfono: 626579754	<input type="text"/>
Dirección: Olimpeion	Repite la contraseña nueva
	<input type="text"/>
	Cambiar contraseña

Ilustración 50. Interfaz ajustes

En el caso de cumplir el primer requisito el borde del primer recuadro se cambia a color verde.



Contraseña actual
<input type="text" value=".."/>

Ilustración 51. Contraseña actual correcta

En el caso de introducir de manera errónea la contraseña actual el borde se cambia a color rojo.

Contraseña actual

.....

Ilustración 52. Contraseña actual incorrecta

En el caso de que no coincidan las dos contraseñas nuevas los bordes se ponen en rojo.

Contraseña nueva

....

Repite la contraseña nueva

.....

Ilustración 53. Contraseña nueva sin coincidir

En el momento que los tres bordes estén en verde implicará que los requisitos se están cumpliendo y por lo tanto el botón se habilita.

Cambio de contraseña

Contraseña actual

..

Contraseña nueva

....

Repite la contraseña nueva

....

Cambiar contraseña

Ilustración 54. Campos contraseñas correctos

9. Añadir libro

Para añadir un libro únicamente se puede hacer a través de un usuario con rol “superusuario”. Y hay que cumplir dos requisitos principales:

1. Al menos para añadir un nuevo libro es necesario introducir como mínimo el título
2. En el caso de subir una foto, antes de presionar el botón de añadir hay que cargar la foto

En el caso de añadir un libro sin portada, se le añadirá una portada por defecto.

En el momento que se sube un libro correctamente aparece el siguiente mensaje.



Ilustración 55. Libro añadido con éxito

Por ejemplo, se introducen únicamente los siguientes datos (sin portada).

Rellene los siguientes campos

Tres meses		
Jack Ross no creía en el compromiso, y hasta ahora no le había ido mal. La fantasía del amor verdadero, de ese cruce de miradas que te cambia la vida por completo, no era más que un argumento sobreexplotado de las pelis que más solía criticar.		
Joana Marcus		
123	1	13
9788418798849		

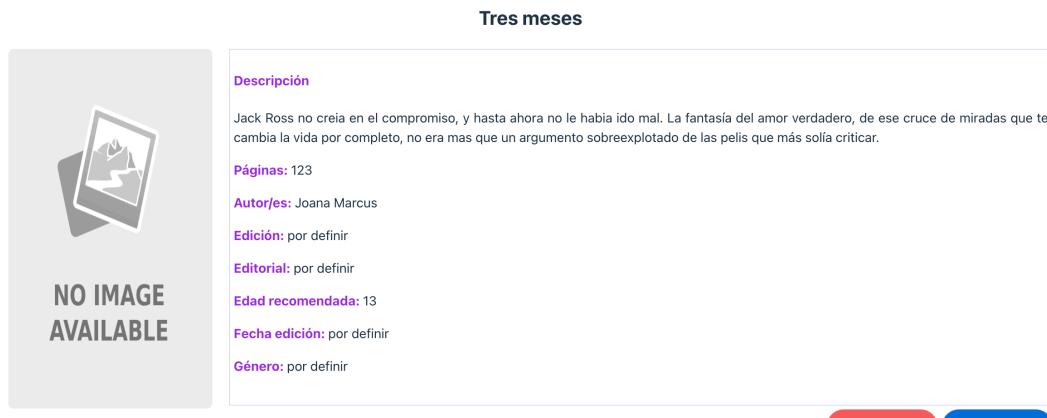
Ilustración 56. Insertar libro sin portada

Se añade el libro y automáticamente aparece en el listado de libros de la siguiente manera:



Ilustración 57. Libro añadido sin portada (portada por defecto)

Y su información se ve de la siguiente manera, si hay algún campo que no se ha definido se muestra “por definir”



Tres meses

Descripción

Jack Ross no creía en el compromiso, y hasta ahora no le había ido mal. La fantasía del amor verdadero, de ese cruce de miradas que te cambia la vida por completo, no era más que un argumento sobreexplotado de las pelis que más sola criticar.

Páginas: 123

Autor/es: Joana Marcus

Edición: por definir

Editorial: por definir

Edad recomendada: 13

Fecha edición: por definir

Género: por definir

Eliminar **Reservar**

Ilustración 58. Información del libro añadido

En el caso de introducir una portada, hay que cargarla antes de añadir el libro, si no se carga aparece el siguiente mensaje.

Añadir libro**Añadir****Resultado:** Hay que cargar las imágenes antes*Ilustración 59. Error de no haber cargado las imágenes*

En el caso de cargar la imagen aparece el siguiente mensaje.

Portada

 tresmeses.jpeg**Cargar****Resultado:** Imagen cargada correctamente*Ilustración 60. Imagen cargada correctamente*

Una vez subido el libro con la portada, automáticamente aparece de la siguiente manera en el listado de libros.



Título: Tres meses
Autor/es: Joana Marcus
Edad recomendada: 13

Ilustración 61. Libro con portada

Y la información del libro con portada añadida aparece de la siguiente manera.



Tres meses

Descripción		
Jack Ross no creía en el compromiso, y hasta ahora no le había ido mal. La fantasía del amor verdadero, de ese cruce de miradas que te cambia la vida por completo, no era más que un argumento sobreexplotado de las películas que más solía criticar.		
Páginas:	123	
Autor/es:	Joana Marcus	
Edición:	por definir	
Editorial:	por definir	
Edad recomendada:	13	
Género:	por definir	

Ilustración 62. Información libro con portada

10. Gestión de usuarios

Para llevar a cabo la gestión de usuarios es necesario tener el rol de “superusuario”. En el apartado de usuarios aparece un listado de usuarios con su información correspondiente. Los botones de editar y eliminar están activos, mientras que el botón de guardar solo se activa cuando se ha presionado el botón de editar previamente.

USUARIOS

Nombre: zeus

Password: 00

Correo electrónico: zeus@olimpo.com

Teléfono: 625677893

Dirección: Olimpeion

Web personal: www.foroDioses.com

Nombre: hercules

Password: 00

Correo electrónico: hercules@olimpo.com

Teléfono: 626579754

Dirección: Olimpeion

Web personal: www.academia.com

Ilustración 63. Listado de usuarios

Por ejemplo, para cambiar la información del primer usuario, en este ejemplo se va a cambiar el nombre de “zeus” por el nombre de “Zeus, Dios del rayo”. Para ello se presiona el botón de editar, el mismo con el de eliminar dejarán de estar disponibles hasta que se guarde la información.

Nombre: Zeus, Dios del rayo	<input type="button" value="Editar"/>
Password: 00	<input type="button" value="Guardar"/>
Correo electrónico: zeus@olimpo.com	<input type="button" value="Eliminar"/>
Teléfono: 625677893	
Dirección: Olimpeion	
Web personal: www.foroDioses.com	

Ilustración 64. Editando información usuario

Una vez presionado guardar, se actualiza la interfaz con los nuevos datos.
Siguiendo el ejemplo anterior.

Nombre: Zeus, Dios del rayo	<input type="button" value="Editar"/>
Password: 00	<input type="button" value="Guardar"/>
Correo electrónico: zeus@olimpo.com	<input type="button" value="Eliminar"/>
Teléfono: 625677893	
Dirección: Olimpeion	
Web personal: www.foroDioses.com	

Ilustración 65. Información guardada

Para eliminar un usuario, únicamente hay que presionar el botón de eliminar. Por ejemplo, teniendo estos usuarios

USUARIOS

Nombre: Zeus, Dios del rayo	Editar
Password: 00	Guardar
Correo electrónico: zeus@olimpo.com	
Teléfono: 625677893	
Dirección: Olimpeion	Eliminar
Web personal: www.foroDioses.com	
Nombre: hercules	Editar
Password: 00	Guardar
Correo electrónico: hercules@olimpo.com	
Teléfono: 626579754	
Dirección: Olimpeion	Eliminar
Web personal: www.academia.com	
Nombre: poseidon	Editar
Password: 00	Guardar
Correo electrónico: poseidon@mar.com	
Teléfono: 600044001	
Dirección: Olimpeion	Eliminar
Web personal: www.maratlantico.com	

Ilustración 66. Listado de usuarios

Se elimina el usuario con nombre “hercules”, y se recarga la página con la información actualizada.

USUARIOS

Nombre: Zeus, Dios del rayo

Editar

Password: 00

Correo electrónico: zeus@olimpo.com

Guardar

Teléfono: 625677893

Dirección: Olimpeion

Eliminar

Web personal: www.foroDioses.com

Nombre: poseidon

Editar

Password: 00

Correo electrónico: poseidon@mar.com

Guardar

Teléfono: 600044001

Dirección: Olimpeion

Eliminar

Web personal: www.maratlantico.com

Ilustración 67. Usuario eliminado

11. URLs no permitidas

Puede existir el caso de que un usuario con rol “usuario” intente entrar a través de la URL a una dirección únicamente permitida para los superusuarios, entonces se le redirigirá automáticamente al listado de libros. En el caso de introducir una URL incorrecta aparece la siguiente interfaz.



Ilustración 68. URL no encontrada

12. Logout

Para cerrar la sesión, hay que presionar en la barra de navegación la opción de “Logout”, y se redirige a la interfaz principal