



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

SISTEMA WEB-MÓVIL PARA LA GESTIÓN DE LA COMPRA- VENTA DE LIBROS

Alumno: Lorena Montávez Roldán

Tutor: Prof. D. Ángel Inocencio Aguilera

Depto.: Departamento de informática

Octubre, 2017

ÍNDICE

Índice	3
Indice de ilustraciones	6
Índice de tablas	8
1. Resumen.	10
2. Introducción.	11
2.1 Estructura de la memoria.	11
3. Objetivos.	13
3.1 Objetivos del proyecto.....	13
3.2 Objetivos docentes.....	13
4. Estado del arte.	14
4.1 Estado del Arte Tecnológico	14
4.1.1 Servicios web.	14
4.1.2 Android.....	15
4.2 Estado del Arte Legislativo.	23
4.2.1 Protección de datos en páginas web.	23
4.2.2 Protección de datos en aplicaciones móviles.....	25
5. Análisis del sistema	27
5.1 Definición del sistema	29
5.1.1 Definición de requisitos funcionales:.....	29
5.1.2 Definición de requisitos no funcionales:	31
5.2 Usuarios y roles.	32
5.3 Planificación de costes y temporal.	33
5.3.1 Planificación de costes.	33
5.3.2 Planificación temporal.....	33
6. Diseño del sistema	35
6.1 Introducción.	35
6.2 Diseño de la base de datos.	35
6.2.1 Datos.	35
6.2.2 Modelo entidad-relación.....	36
6.2.3 Entidades.	38
6.3 Casos de uso.	43
6.3.1 Caso de uso – Registro.	45
6.3.2 Caso de uso – Log in.....	45
6.3.3 Caso de uso – Buscar.	46
6.3.4 Caso de uso – Comprar.....	46

6.3.5	Caso de uso – Vender.	47
6.3.6	Caso de uso – Gestión de compras.	47
6.3.7	Caso de uso – Gestión de ventas.	48
6.4	Diseño de la interfaz.	48
6.4.1	Diseño de la aplicación web.	48
6.4.2	Diseño de la aplicación móvil.	51
6.4.3	Diseño del funcionamiento.	54
7.	Implementación.	58
7.1	Lenguajes de programación.	58
7.1.1	Java.	58
7.1.2	XML, CSS, JavaScript y HTML.	58
7.1.3	SQL.	59
7.2	Software.	59
7.2.1	Eclipse.	59
7.2.2	MySQL.	61
7.3	Implementación de la aplicación web.	61
7.3.1	Interfaz de usuario.	62
7.3.2	Funcionalidades de la aplicación web.	63
7.4	Implementación de la aplicación móvil.	65
7.4.1	Interfaz de usuario.	65
7.4.2	Funcionalidades asociadas a la interfaz de usuario.	67
8.	Pruebas y discusión.	70
8.1	Pruebas realizadas.	70
8.1.1	Prueba 1. RF1. Inicio de sesión.	70
8.1.2	Prueba 2. RF2. Registrarse en el sistema.	70
8.1.3	Prueba 3. RF3. Búsqueda de libros mediante ISBN.	71
8.1.4	Prueba 4. RF4. Búsqueda de libros mediante autor.	71
8.1.5	Prueba 5. RF5. Búsqueda de libros mediante título.	71
8.1.6	Prueba 6. RF6. Búsqueda de libros mediante selección de géneros.	71
8.1.7	Prueba 7. RF7. Compra de libros.	72
8.1.8	Prueba 8. RF8. Venta/Donación de libros.	72
8.1.9	Prueba 9. RF9. Cerrar sesión.	72
8.1.10	Prueba 10. RF10. Gestión de las ventas realizadas.	73
8.1.11	Prueba 11. RF11. Gestión de las compras realizadas.	73
8.1.12	Prueba 12. RF12. Los usuarios no podrán acceder a la parte de administración.	73

8.2	Resultados de las pruebas.....	74
8.3	Cuestionario de prueba.....	74
8.3.1	Cuestionario.....	74
8.3.2	Resultados.....	75
9.	Conclusiones.....	76
9.1	Conclusiones.....	76
9.2	Trabajo Futuro.....	77
10.	Bibliografía.....	78
11.	Anexo 1. Manuales de usuario e instalación.....	80
11.1	Manual de usuario.....	80
11.1.1	Funcionamiento de la página web.....	80
11.1.2	Funcionamiento de la aplicación móvil.....	89
11.2	Manual de mantenimiento.....	103
12.	Anexo 2. Estudio económico.....	106
12.1	Estudio económico.....	106
12.1.1	Costes Materiales (Hardware).....	106
12.1.2	Costes Técnicos (Software).....	107
12.1.3	Honorarios.....	107
12.1.4	Presupuesto Total.....	108

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Logotipo de Android	15
Ilustración 2: Cuota de mercado por SO [Fuente: Gartner (Mayo 2017)].	16
Ilustración 3: Tasa de distribución para las versiones de Android.....	18
Ilustración 4: Tasa de distribución para las versiones de Android.....	18
Ilustración 5: Arquitectura de Android.....	20
Ilustración 6: Etapas del prototipado.....	28
Ilustración 7: Diagrama de Gantt.	34
Ilustración 8: Esquema entidad-relación.	36
Ilustración 9: Modelo entidad-relación definitivo.	38
Ilustración 10. Casos de uso.	44
Ilustración 11. Prototipo de la página principal de la aplicación web.	49
Ilustración 12. Prototipo de los formularios de la web.	50
Ilustración 13. Prototipo listado resultado en la web.	51
Ilustración 14. Prototipo pantalla de inicio de la aplicación móvil.	52
Ilustración 15. Prototipo formularios en aplicación móvil.....	53
Ilustración 16. Prototipo resultados de la búsqueda en aplicación móvil.....	54
Ilustración 17. Prototipo funcionamiento registro en aplicación móvil.	55
Ilustración 18. Prototipo funcionamiento de búsqueda y compra en aplicación móvil.....	56
Ilustración 19. Prototipo funcionamiento de venta en aplicación móvil.....	57
Ilustración 20. Prototipo funcionamiento de gestión en aplicación móvil.	57
Ilustración 21. Implementación de la aplicación web.	61
Ilustración 22. Aplicación web - Fichero de implementación de las interfaces de usuario.....	62
Ilustración 23. Aplicación web – Clases de la aplicación web.	63
Ilustración 24. Implementación de la aplicación móvil.....	65
Ilustración 25. Aplicación móvil - Ficheros que componen la interfaz de usuario.	66
Ilustración 26. Aplicación móvil - Clases que implementan las funcionalidades de la interfaz de usuario.....	68
Ilustración 27. Resultados de los cuestionarios.	75
Ilustración 28: Funcionamiento de la página web	80
Ilustración 29: Registro	81
Ilustración 30: Formulario de registro	81
Ilustración 31: Error en registro.....	82

Ilustración 32: Login	82
Ilustración 33: Formulario de login.....	83
Ilustración 34: Búsqueda de libros.....	83
Ilustración 35: Búsqueda por ISBN.....	84
Ilustración 36: Búsqueda por título	85
Ilustración 37: Búsqueda por autor	85
Ilustración 38: Búsqueda por género	86
Ilustración 39: Resultados de la búsqueda	87
Ilustración 40: Ejemplo de compra.....	87
Ilustración 41: Sin saldo para comprar.....	88
Ilustración 42: Formulario de venta/donación	88
Ilustración 43: Error en la venta.....	89
Ilustración 44. Inicio de la aplicación móvil.	90
Ilustración 45. App - Pantalla de inicio.....	91
Ilustración 46. App – Menú desplegable.....	92
Ilustración 47. App – Registro.....	93
Ilustración 48. App – Error en registro. PENDIENTE	94
Ilustración 49. App – Login.	95
Ilustración 50. App – Búsqueda por ISBN, título o autor.	96
Ilustración 51. App – Búsqueda por géneros.	97
Ilustración 52. App – Compra.	98
Ilustración 53. App – Compra correcta.....	99
Ilustración 54. App – Error en compra.	100
Ilustración 55. App – Vender.	101
Ilustración 56. App - Gestión de compras.....	102
Ilustración 57. App - Gestión de ventas.	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características Android.....	16
Tabla 2: Versiones de Android.....	18
Tabla 3: Tabla usuarios.	38
Tabla 4. Tabla géneros.....	38
Tabla 5. Tabla autores.....	39
Tabla 6. Tabla libros.	39
Tabla 7. Tabla genlib.	40
Tabla 8. Tabla compras.	41
Tabla 9. Tabla ventas.	41
Tabla 10. Caso de uso: registro.....	44
Tabla 11. Caso de uso: log in.	44
Tabla 12. Caso de uso: buscar.	45
Tabla 13. Caso de uso: comprar.....	45
Tabla 14. Caso de uso: vender.....	46
Tabla 15. Caso de uso: gestión de compras.....	46
Tabla 16. Caso de uso: gestión de ventas.	47
Tabla 17. Prueba 1. RF1. Inicio de sesión	69
Tabla 18. Prueba 2. RF2. Registrarse en el sistema.....	69
Tabla 19. Prueba 3. RF3. Búsqueda de libros mediante ISBN.	70
Tabla 20. Prueba 4. RF4. Búsqueda de libros mediante autor.....	70
Tabla 21. Prueba 5. RF5. Búsqueda de libros mediante título.	70
Tabla 22. Prueba 6. RF6. Búsqueda de libros mediante selección de géneros.	70
Tabla 23. Prueba 7. RF7. Compra de libros.....	71
Tabla 24. Prueba 8. RF8. Venta/Donación de libros.	71
Tabla 25. Prueba 9. RF9. Cerrar sesión.	71
Tabla 26. Prueba 10. RF10. Gestión de las ventas realizadas.	72
Tabla 27. Prueba 11. RF11. Gestión de las compras realizadas.	72
Tabla 28. Prueba 12. RF12. Los usuarios no podrán acceder a la parte de administración.....	72
Tabla 29. Resultados de las pruebas realizadas.	73
Tabla 30: Costes Materiales (Hardware)	105
Tabla 31: Costes Técnicos (Software)	106
Tabla 32: Honorarios	107
Tabla 33: Presupuesto Total.....	107

1. RESUMEN.

En el presente Trabajo fin de Grado se realizará el diseño e implementación de una página web y una aplicación para smartphones dotados con el sistema operativo de Android, cuya funcionalidad principal será permitir la compra y venta o donación de libros mediante el uso de dinero virtual.

Para ello se ha empleado el modelo de prototipado, el cual es un modelo de desarrollo evolutivo que aplica cuando un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software a desarrollarse sin delimitar detalladamente los requisitos de entrada, procesamiento y salida.

Tanto para el desarrollo de la web como para el de la aplicación Android se ha empleado Java como lenguaje base de programación, haciendo uso de algunas librerías como Apache HTTP Request para las conexiones con el servidor remoto. En el caso de la web, se ha hecho uso de CSS, HTML y Javascript para crearla. Para desarrollar la aplicación se han empleado las librerías propias de Android, que facilitan la creación de interfaces gráficas y la gestión de los recursos de los dispositivos en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Para poder almacenar los datos necesarios para llevar a cabo este proyecto, se ha empleado el sistema de gestión de base de datos con soporte SQL, MySQL.

2. INTRODUCCIÓN.

Hoy en día, la sociedad emplea dispositivos móviles para leer, ya sean libros electrónicos, tablets o los propios teléfonos móviles; pero aún así, las estadísticas muestran que los españoles aún prefiere la versión impresa frente a la digital, ya sea por tradición, comodidad, o, simplemente, darle uso a los libros que se tienen por casa. Este último motivo es el principal impulsor del presente TFG, dar salida a libros que tenemos y no utilizamos, pudiendo obtener otros nuevos sin coste añadido alguno.

La idea de este TFG es crear una aplicación y página web que permita a la gente que lo desee intercambiar libros. La idea se presenta como un tipo de tienda con un valor único para todos los libros, en la que solamente se podrá comprar con dinero virtual y sólo si antes se ha aportado algún libro a la misma, ya que es la única forma de obtener dinero en dicha aplicación. De esta manera se pretende evitar que se compren libros para revenderlos a un precio más caro, sin aportar ningún otro en su lugar; así como permitir a la gente obtener libros nuevos, ofreciendo los suyos a otros.

Para llevar a cabo esta idea, se creará en primer término una base de datos con distintas tablas que almacenen los datos de los libros que habrá a la venta, los usuarios registrados, autores y géneros, así como tablas que indican la relación entre otras, y tablas que permiten facilitar la gestión al administrador

Para la parte de la página web, se creará un servidor con acceso a la base de datos, el cuál manejará las solicitudes del cliente. Tanto la página como la aplicación para smartphones, se dividirán en distintas secciones tales como: búsqueda de libros dependiendo de distintos factores, compra, venta/donación de libros, registro de usuarios, inicio de sesión, gestión de compras y gestión de ventas, estas dos últimas sólo estarán presentes en la aplicación móvil. Para poder usar todas las funciones de la página, será necesario estar registrado y haber iniciado sesión con anterioridad.

2.1 Estructura de la memoria.

En este punto de la memoria se explicará brevemente cada uno de los capítulos de este proyecto.

Como ya se ha visto, el primer capítulo (Resumen), consta de un breve resumen sobre el tema de desarrollo del presente TFG así como de la manera que se llevará a cabo.

En el capítulo actual, el segundo (Introducción), se hace una introducción de este proyecto y se presenta la estructura de la memoria que tendrá esta memoria.

En el capítulo 3 (Objetivos), se presentan los objetivos que necesitamos cumplir para la realización de este TFG, así como los objetivos personales de aprendizaje que se pretenden obtener tras la realización del mismo.

En los siguientes capítulos, se explicarán las tecnologías que se utilizarán a lo largo de la realización de este proyecto, y se explicarán las distintas fases de desarrollo del mismo.

Posteriormente, en el capítulo octavo, se explicarán los resultados obtenidos y se comprobará si se cumplen los requisitos iniciales.

En el capítulo noveno (Conclusiones), expondremos las conclusiones y analizaremos los objetivos cumplidos. Además de esto, se añadirán unas posibles mejoras al sistema a corto y largo plazo.

Por último, podemos encontrar la bibliografía empleada para la realización de este proyecto TFG.

Aparte de los capítulos descritos, se adjuntan dos anexos:

- Anexo 1. Manuales de usuario y mantenimiento, donde se hace una descripción de la utilización de la página web así como de la aplicación y se detalla la descarga de la misma. En este anexo también podemos encontrar una manual de mantenimiento destinado al futuro administrador del sistema.
- Anexo 2. Estudio económico y planificación. En este punto se detalla el coste económico de llevar a cabo este TFG y una planificación temporal del mismo.

3. OBJETIVOS.

En este punto, se indicarán los objetivos principales que se presentan para la realización de este TFG y los objetivos docentes que se planean tener tras la finalización del mismo.

3.1 Objetivos del proyecto.

En este trabajo se encara la realización de un sistema que permita vender y comprar libros mediante el uso de dinero virtual en un sistema de trueque, por el cuál, el coste de los libros vendidos sea el mismo que el de los libros comprados.

Para ello, los objetivos en que se basan el presente trabajo son los siguientes:

- Aprovechar las ventajas de utilizar Internet para facilitar la compra y venta de libros por parte de los usuarios.
- Aprovechar el auge de la utilización de los dispositivos móviles para permitir al usuario comprar y vender libros; y como forma de gestión de la tienda virtual, facilitando al administrador llevar el control de ventas y compras.
- Realizar una aplicación web para la compra-venta de libros, que además, incorpore funciones para la gestión de la misma.
- Redacción de la memoria y de los distintos manuales necesarios para el uso de la aplicación y página web.

3.2 Objetivos docentes.

Con la realización de este TFG también se pretenden alcanzar unos objetivos académicos. En mi caso, estos objetivos son los siguientes:

- Afianzar mis conocimientos en el lenguaje de programación Java.
- Estudiar y emplear servlets para el manejo del servidor web y la creación de la página web a partir de las peticiones del cliente.
- Ampliar los conocimientos de JavaScript y HTML haciendo uso de hoja de estilos.
- Aprender el funcionamiento y programación de Android y emplearlo para la creación de la aplicación móvil.

4. ESTADO DEL ARTE.

En este punto, veremos los puntos teóricos más importantes sobre los cuales se desarrollará el trabajo. Una vez hecho esto, pasaremos a describir los puntos más prácticos del proyecto en sí.

4.1 Estado del Arte Tecnológico

A continuación, se va a detallar las herramientas de desarrollo que han sido utilizadas para la implementación de la aplicación y servicio web del presente Trabajo fin de Grado.

4.1.1 Servicios web.

Para la realización de la aplicación web, se ha hecho uso de los Servlet de Java.

Un servlet es una tecnología que nos permite crear aplicaciones web interactivas, es decir, le permite al usuario interactuar con la aplicación (hacer consultas, insertar y eliminar datos, etc.).

Un Servlet es un objeto java que pertenece a una clase que extiende de `javax.servlet.http.HttpServlet`. Son pequeños programas escritos en Java que admiten peticiones a través del protocolo HTTP. Los servlets reciben peticiones desde un navegador web, las procesan y devuelven una respuesta al navegador, normalmente en HTML. Para realizar estas tareas podrán utilizar las clases incluidas en el lenguaje Java. Estos programas son los intermediarios entre el cliente (casi siempre navegador web) y los datos (BBDD).

Funcionamiento de un contenedor de Servlets:

1. El navegador (cliente) pide una página al servidor HTTP que es un contenedor de Servlets.
2. El servlet delega la petición a un Servlet en particular elegido de entre los Servlets que contiene.
3. El Servlet, se encarga de generar el texto de la página web que se entrega al contenedor.
4. El contenedor devuelve la página web al navegador (cliente) que la solicitó, normalmente en HTML.

Por lo tanto nos encontramos en una arquitectura Cliente-Servidor. Lo normal para esto es utilizar Apache Tomcat como contenedor de servlets. Recordar que apache es un servidor HTTP.

Apache Tomcat es un contenedor de servlets. Un contenedor de servlets está pensado únicamente para tecnología web (acceso vía HTTP).

4.1.2 Android.



Ilustración 1: Logotipo de Android

Android es un sistema operativo basado en Linux, diseñado para dispositivos móviles con pantalla táctil tales como smartphones, relojes inteligentes o tabletas. Desarrollado por Android Inc., la cual fue respaldada económicamente por Google que finalmente la compró en 2005.

Android fue presentado en 2007 junto a la fundación del Open Handset Alliance, un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles.

Android se caracteriza por tener una gran comunidad de desarrolladores de aplicaciones. Esto, ha favorecido la extensión de las funcionalidades de los dispositivos, logrando así un incremento de usuarios de este sistema operativo. Además, gracias a la gran cantidad de desarrolladores que tiene, a día de hoy, se ha llegado ya al millón de aplicaciones disponibles en la tienda oficial de Android: Google Play Store.

En la actualidad, existe una gran oferta de dispositivos móviles y numerosos sistemas operativos. En la ilustración 2., se muestra la cuota de mercado de smartphones respecto al sistema operativo que integran.

Worldwide Smartphone Sales to End Users by Operating System in 1Q17 (Thousand of Units)
[Source: Gartner (May 2017)]

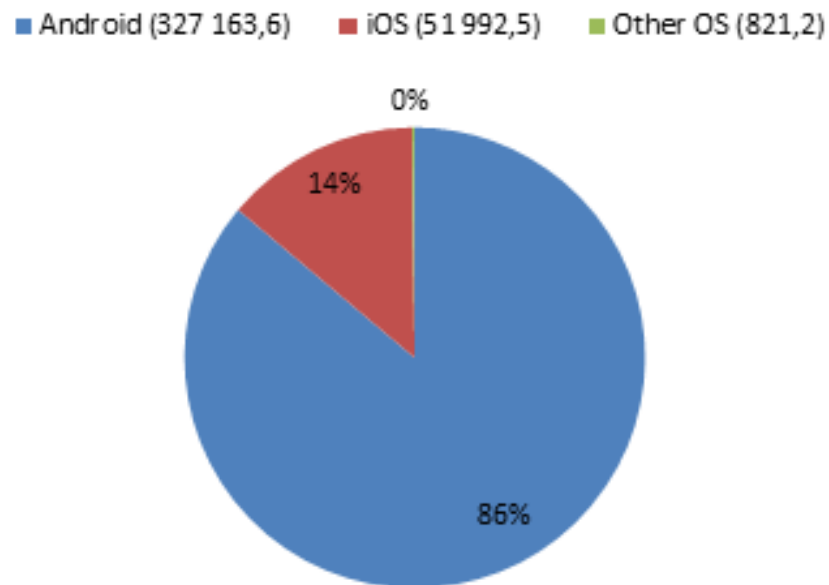


Ilustración 2: Cuota de mercado por SO [Fuente: Gartner (Mayo 2017)].

Como se puede apreciar, la cuota de mercado del sistema operativo Android es claramente superior al resto. Debido a esto y a la relativa facilidad para programar aplicaciones para este sistema operativo, Android ha sido la plataforma escogida a la hora de realizar este TFG.

Algunas de las características más importantes de Android son las siguientes:

Característica	Descripción
Plataforma abierta	Se trata de un sistema de código abierto y se puede acceder tanto al código fuente como al listado de incidencias.
Gran cantidad de servicios incorporados.	Soporta, por ejemplo, GPS, acelerómetros, sensores de proximidad y de presión, sensores de luz, , aceleración por GPU 2D y 3D, etc.
Almacenamiento	SQLite, una base de datos liviana, usada para almacenamiento de datos.
Conectividad	GSM/EDGE, IDEN, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE, HSDPA, HSPA+, NFC y WiMAX, GPRS, UMTS y HSDPA+.
Optimizado para baja potencia y poca memoria	No hay una máquina virtual Java en la plataforma, ya que el bytecode Java no es ejecutado, sino que primero se compila en un ejecutable Dalvik ¹ y se ejecuta en la Máquina Virtual Dalvik. A partir de la versión 5.0, se utiliza el Android Runtime (ART).
Soporte multimedia y streaming	Soporta los siguientes formatos multimedia, entre otros: H.263, H.264, MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB, MP3, MIDI, WAV, JPEG, PNG, GIF y BMP. Streaming: RTP/RTSP (3GPP PSS, ISMA), descarga progresiva de HTML (HTML5 <video> tag). Adobe Flash Streaming (RTMP) es soportado mediante el Adobe Flash Player.
Alta calidad de gráficos	Adaptable a pantallas de mayor resolución, VGA, biblioteca de gráficos 2D, biblioteca de gráficos 3D basada en las especificaciones de la OpenGL ES 2.0

Tabla 1: Características Android

Android ha sufrido una gran evolución desde que se lanzó la primera versión de este sistema operativo, las diversas actualizaciones por las que ha ido pasando han permitido agregar nuevas funcionalidades y arreglar errores detectados.

¹Dalvik es una máquina virtual especializada, diseñada específicamente para Android y optimizada para dispositivos móviles que funcionan con batería y que tienen memoria y procesador limitados.

En la Ilustración 3 se puede ver la tasa de distribución de las distintas versiones de Android.

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.6%
4.1.x	Jelly Bean	16	2.3%
4.2.x		17	3.3%
4.3		18	1.0%
4.4	KitKat	19	14.5%
5.0	Lollipop	21	6.7%
5.1		22	21.0%
6.0	Marshmallow	23	32.0%
7.0	Nougat	24	15.8%
7.1		25	2.0%
8.0	Oreo	26	0.2%

Ilustración 3: Tasa de distribución para las versiones de Android.

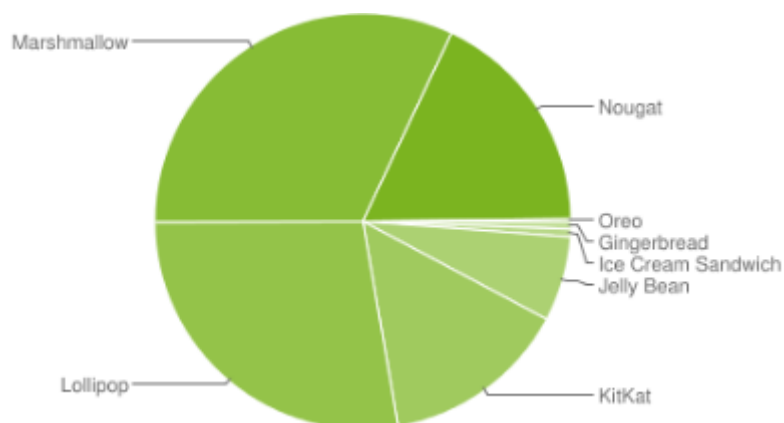


Ilustración 4: Tasa de distribución para las versiones de Android.

Como se puede observar, la versión más utilizada en la actualidad con un 32% de usuarios, es Android Marshmallow seguida por Android Lollipop (27,7%). También

podemos observar que la versión más antigua que aún tiene un número importante de usuarios es la versión KitKat con un 14,5% de usuarios.

Es por ello, que la aplicación desarrollada en este TFG está diseñada para un nivel API 23 (Android Marshmallow) permitiendo que la mínima versión que puede soportar la aplicación desarrollada sea la API 19 (Android KitKat).

Debido a la gran cantidad de versiones que existen de Android, se indicarán brevemente las características que incorporaron las versiones para las que se ha desarrollado la aplicación que nos ocupa en este proyecto.

Nombre	Versión	API	Características
KitKat 	4.4	19	- Voz: Ok Google. - Diseño envolvente. - Teléfono inteligente.
Marshmallow 	6.0	23	- Google Now pulsando el botón de inicio. - Permisos de aplicaciones. - Batería más eficiente.

Tabla 2: Versiones de Android.

Android, como ya se ha mencionado, es una pila de software de código abierto basado en Linux creada para una variedad amplia de dispositivos y factores de forma. En la ilustración 5 se muestran los componentes principales de la arquitectura Android.

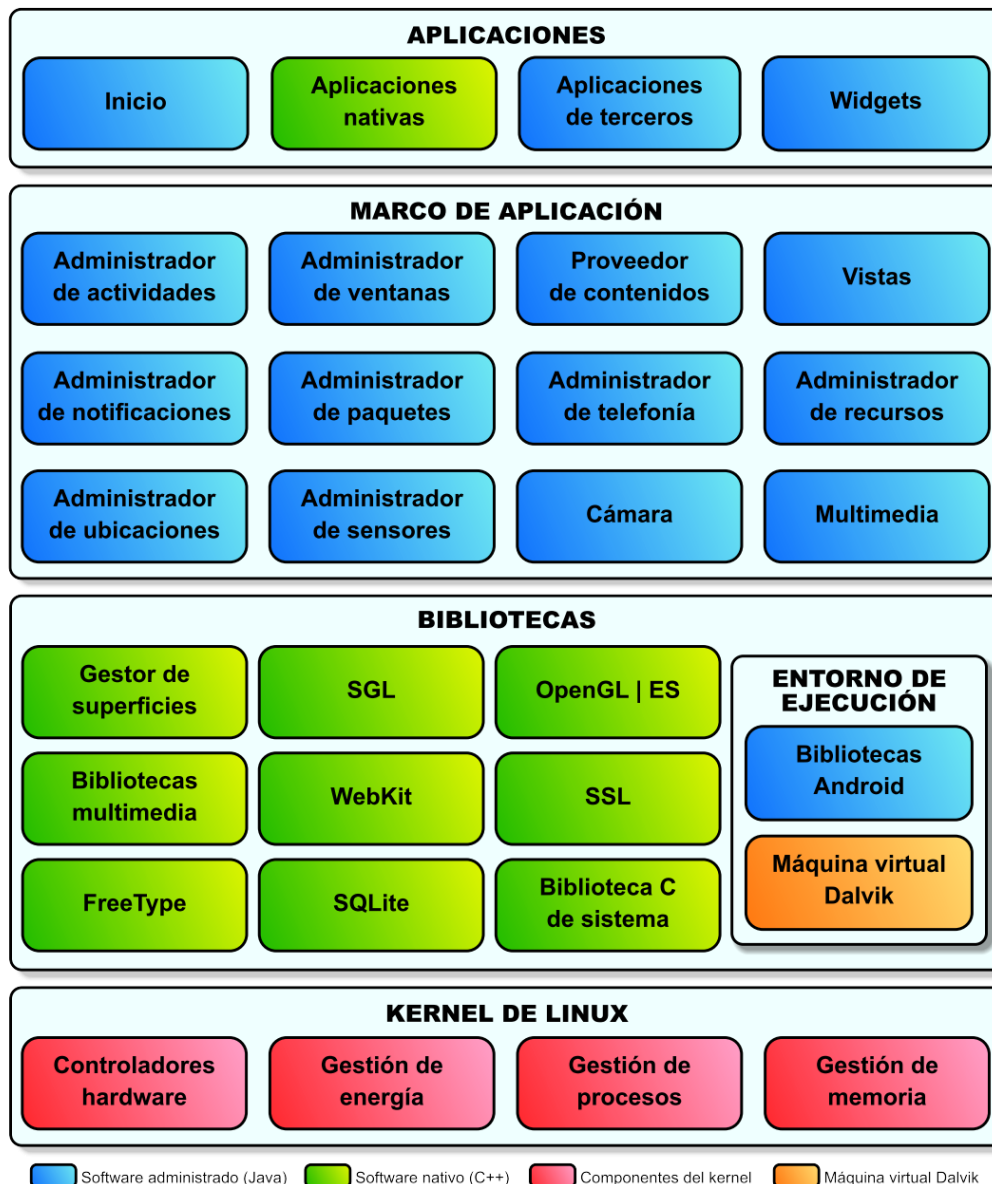


Ilustración 5: Arquitectura de Android.

- **Aplicaciones.** Esta capa, contiene el conjunto de aplicaciones incluidas por defecto de Android (correo electrónico, calendario, agenda de contactos, mapas, navegador...), así como todas aquellas aplicaciones que el usuario ha ido añadiendo posteriormente, ya sean desarrolladas por él o por un tercero. Las aplicaciones utilizan los servicios, las API y librerías de los niveles anteriores.
- **Framework de aplicaciones (marco de aplicaciones).** Constituye el conjunto de herramientas de desarrollo de cualquier aplicación, por lo tanto, es una capa de acceso a las distintas APIs. Este nivel permite

reutilizar los componentes por los que está formada fácilmente, lo cual simplifica el desarrollo de aplicaciones.

Entre las APIs más importantes, podemos destacar las siguientes: Activity Manager, Windows Manager, Telephone Manager, Content Provider, View System y Location Manager, entre otras.

- **Librerías.** Esta capa se corresponde con las librerías utilizadas por Android, las cuales han sido escritas utilizando C/C++ y están compiladas en el código nativo del procesador. Son una de las partes fundamentales de Android junto con el núcleo basado en Linux y proporcionan acceso a las funcionalidades del sistema.
Entre las librerías más importantes ubicadas aquí, podemos encontrar: Librería libc, Librería Surface Manager, OpenGL/SL y SGL, FreeType, Librería SQLite, etc.
- **Runtime (entorno de ejecución).** Se encuentra en el mismo nivel o capa que las librerías de Android y se basa en el concepto de máquina virtual de Java (lenguaje utilizado en el desarrollo de aplicaciones para Android). Está formado por las Core Libraries y la máquina virtual Dalvik con compilación en tiempo de ejecución hasta la versión 5.0, posteriormente a esta versión, se cambió al entorno Android Runtime (ART).
- **Núcleo.** El sistema operativo Android utiliza el núcleo de Linux 2.6 y constituye una capa de abstracción para el hardware de los dispositivos móviles. Esta capa contiene los drivers necesarios para que cualquier componente hardware pueda ser utilizado mediante las llamadas correspondientes. En resumen, se puede decir que el núcleo Linux hace de puente entre el software (Android) y el hardware.

Para el correcto desarrollo de una aplicación, existen una serie de elementos que resultan imprescindibles, cada uno de estos elementos representan un punto a través del cual el sistema puede acceder a la aplicación, además algunos de ellos también implementan la lógica de la aplicación tras la interacción del usuario con la interfaz.

Los componentes empleados para el desarrollo de una aplicación deben estar expresados en el archivo `AndroidManifest.xml`. Este archivo es único y diferente para cada aplicación, lo que permitirá al sistema operativo conocer la información principal acerca de una aplicación antes de que ésta sea ejecutada.

Estos elementos son los siguientes:

- **View.** Son los componentes básicos con los que se construye la interfaz gráfica de la aplicación.
- **Layout.** Es un conjunto de vistas que se agrupan de una determinada forma. Podemos disponer de distintos tipos de layouts para organizar las vistas de forma lineal, en cuadrícula o indicando la posición de cada vista.
- **Activity.** Representan el componente principal de la interfaz gráfica de una aplicación Android. Se puede pensar en una actividad como el elemento análogo a una ventana o pantalla en cualquier otro lenguaje visual.
- **Service.** componentes sin interfaz gráfica que se ejecutan en segundo plano. En concepto, son similares a los servicios presentes en cualquier otro sistema operativo. Los servicios pueden realizar cualquier tipo de acciones, por ejemplo actualizar datos, lanzar notificaciones, o incluso mostrar elementos visuales si se necesita en algún momento la interacción con del usuario.
- **Intent.** Es el elemento básico de comunicación entre los distintos componentes Android. Se pueden entender como los mensajes o peticiones que son enviados entre los distintos componentes de una aplicación o entre distintas aplicaciones. Mediante un intent se puede mostrar una actividad desde cualquier otra, iniciar un servicio, enviar un mensaje broadcast, iniciar otra aplicación, etc.
- **Fragment.** Está formado por varias vistas para crear un bloque funcional de la interfaz de usuario de modo que se pueda ajustar a la

gran diversidad de tamaños de pantalla de los distintos dispositivos móviles que existen.

- **Broadcast receiver.** Es un componente destinado a detectar y reaccionar ante determinados mensajes o eventos globales generados por el sistema o por otras aplicaciones.
- **Content Provider.** Un proveedor de contenidos (content provider) es el mecanismo que se ha definido en Android para compartir datos entre aplicaciones. Mediante estos componentes es posible compartir determinados datos de nuestra aplicación sin mostrar detalles sobre su almacenamiento interno, su estructura, o su implementación. De la misma forma, nuestra aplicación podrá acceder a los datos de otra a través de los content provider que se hayan definido.

4.2 Estado del Arte Legislativo.

En este apartado, se explicarán los datos más importantes sobre la ley de protección de datos que existen en la actualidad para los servicios web y las aplicaciones móviles.

4.2.1 Protección de datos en páginas web.

Según la memoria de la Agencia Española de Protección de Datos, el tratamiento de la información personal preocupa a los internautas, ya que en España hay unos 23 millones de usuarios intensivos de Internet.

Los puntos que más preocupan son los siguientes:

- Más del 82% de los usuarios considera el tema del tratamiento de sus datos personales un tema de máxima importancia.
- A un 84% le preocupa que sus datos escapen de su control y sean compartidos sin su autorización.
- Los temas más reclamados son la video vigilancia y la inscripción en ficheros.
- Ejercer el derecho al olvido en Internet es una de las consultas más planteadas.
- El número de denuncias de la ley protección de datos por la falta de información en la política de cookies ha crecido en los últimos años.

- La publicación de datos en Internet está entre los diez temas más consultados.

En este contexto, se declaró una nueva ley de protección de datos aprobada por el Parlamento Europeo, cuyas claves son las que siguen:

- **Ámbito:** Al tratarse de una normativa europea el ámbito de actuación comprende a todos los países miembros de la UE.
- **Aplicación:** Afecta a todas las empresas e instituciones de los países de la UE, pero también a aquellas que no están establecidas en la UE, pero sí realizan operaciones comerciales.
- **Derecho al olvido y rectificación:** Estas dos figuras se refuerzan en el nuevo reglamento europeo de protección de datos en el que se facilita al ciudadano más elementos de control y medios para ejercerlos.
- **Consentimiento expreso:** Para la utilización de los datos de carácter personal hay que contar con una autorización del usuario. Las empresas deberán demostrar que el internauta les facilitó su consentimiento para el uso de sus datos. Así, el consentimiento deberá ser expreso, específico y verificable.
- **Información expresa:** Las webs de las empresas deberán mostrar de forma clara y accesible todos sus datos legales, así como cuáles son sus políticas de privacidad y el uso de los datos personales que realizan a través de Internet.
- **Responsabilidad activa:** Las empresas deben adoptar medidas para asegurar el cumplimiento de la nueva ley de protección de datos y esto se traduce en medidas como un delegado de protección de datos, el diseño de su web, evaluaciones de impacto e informes sobre protección de datos,...
- **Avisos de privacidad:** La nueva normativa de protección de datos obliga a las empresas a una revisión de sus políticas de privacidad que tendrán que explicar la base legal para el tratamiento de los datos, los

períodos de retención de los mismos y que los interesados puede dirigir sus reclamaciones a las Autoridades de protección de datos.

4.2.2 Protección de datos en aplicaciones móviles.

La privacidad de los datos de los usuarios en internet es uno de los asuntos que más preocupa a los internautas, de hecho, un 82% de los españoles considera la protección de datos un asunto de máxima importancia y al 84% le preocupa que puedan ser utilizados por terceros sin su autorización, según la Memoria de la Agencia Española de Protección de Datos.

Un usuario descarga de media 37 app y al realizar este proceso se aceptan los Términos y Condiciones sin ni siquiera leerlos en la mayoría de los casos. Estos permisos implican autorizar, entre otros a:

- Acceso a nuestra localización.
- Conocimiento de nuestras cuentas vinculadas al teléfono.
- Agenda de contactos.
- Cámara de fotos y galería de imágenes.
- Datos sobre otras compras de aplicaciones.
- ID del dispositivo y datos de llamada.

Según un estudio de la Agencia Española de Protección de Datos concluyó que sólo un 15% de las aplicaciones facilitaba información clara sobre cómo iban a ser recopilados y utilizados los datos del usuario.

Pero más allá de la responsabilidad de los usuarios, existe una normativa sobre protección de datos que deben cumplir todos los desarrolladores de aplicaciones móviles que se resumen en los siguientes puntos:

- **Calidad de los Datos:** Las aplicaciones móviles solo podrán requerir los datos que sean necesarios para el funcionamiento del servicio y no otros.
- **Política de privacidad y finalidad de los datos:** La APP debe mostrar de forma clara la política de privacidad de la empresa en la que se indique: quién está detrás de la aplicación, sus datos de contacto, qué datos se almacena y, muy importante, qué uso se va a dar a esos datos de carácter personal de los clientes.

- **Información y consentimiento:** Debe solicitarse la autorización expresa a los clientes del acceso a sus datos, así como informarle de la existencia de un fichero en el que se almacenan. De la misma manera, si el cliente procede a desinstalar la aplicación sus datos deben ser igualmente eliminados de esa base de datos en un tiempo prudencial.
- El consentimiento del usuario debe ser libre, expreso e informado.
- Si los datos de la aplicación se emplean por terceros, se debe informar al cliente de esta circunstancia y de que pueden incluir servicios de publicidad gestionada por esos terceros.
- **Principio de confidencialidad:** las empresas que desarrollan APP están obligadas a informar de las medidas de seguridad que se adoptan para mantener a salvo la privacidad de los datos de sus clientes y asegurar la confidencialidad de estos, incluso cuando haya finalizado la relación que les une.
- Informar a los usuarios de que tienen a su disposición las vías para ejercitar su derecho de acceso, oposición, rectificación y cancelación relativo a la protección de datos personales.

Al desarrollar una aplicación en Android, ésta no tiene permisos asociados de manera predeterminada. Esto significa que no puede hacer nada que afecte negativamente la experiencia del usuario o los datos en el dispositivo.

Para añadir permisos a la aplicación a desarrollar, debe modificarse el archivo AndroidManifest.xml de nuestra app y añadir los permisos que deseemos pedirle al usuario. En el caso de la aplicación que se desarrolla en este TFG, no se han pedido permisos especiales al usuario.

5. ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este punto, se desarrollan las ideas para el análisis. Para la realización de este proyecto, se ha utilizado la técnica del prototipado.

Esta técnica de modelo de prototipos pertenece a los modelos de desarrollo evolutivo. El prototipo no debe utilizar muchos recursos y debe ser construido en poco tiempo usando los programas adecuados.

Este modelo permite que todo sistema se construya rápidamente para comprender con facilidad y aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador, usuario y cliente estén de acuerdo en lo que necesita así como en la solución que se propone para dicha necesidad y así, minimizar el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo. Este modelo se encarga del desarrollo de diseños para que estos sean analizados y prescindir de ellos a medida que se adhieran nuevas especificaciones.

Este modelo permite ayudar al desarrollador y al cliente a entender cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos.

Este modelo tiene tres pasos:

1. Escuchar al cliente. En este paso se recolectan los requisitos, se encuentran y definen los objetivos globales, se identifican los requisitos conocidos y las áreas donde es obligatorio más definición.
2. Construir y revisar la maqueta.
3. Prueba de la maqueta por parte del cliente y refinamiento de los requisitos.

Las características principales del modelo de prototipado son las siguientes:

- Estudio de la interfaz hombre-máquina, poniéndose en la piel del usuario para predecir el comportamiento de éste con el sistema.
- El prototipo se diferencia del sistema final en que es una solución inacabada y tiene una construcción menos elástica.
- Evita muchas de las equivocaciones y ambigüedades que pueden existir en los requisitos cuando estos no están claro en un principio.

- En otros modelos, el usuario sólo comprueba el funcionamiento del producto en la entrega final de este. Esto puede dar lugar a que al final, las necesidades que tenía el cliente no coincidan con el producto realizado, pudiendo obligar al equipo de desarrollo a afrontar cambios drásticos.
- El código es fácilmente reutilizable.

En la Ilustración 6 se pueden ver las etapas del prototipado. Estas son:

- Plan rápido.
- Modelado, diseño rápido.
- Construcción del prototipo.
- Desarrollo, entrega y retroalimentación.
- Comunicación.
- Entrega del desarrollo final.

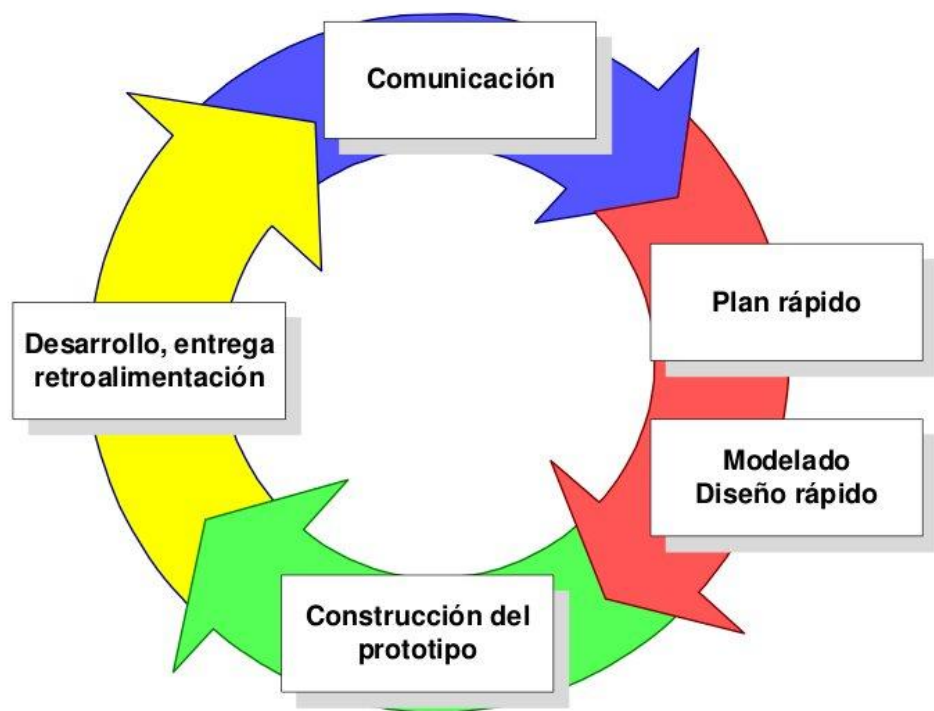


Ilustración 6: Etapas del prototipado.

5.1 Definición del sistema

Al tratarse de un proyecto académico, el propósito del mismo se conoce desde la creación del mismo. Si se tratase de un proyecto de ámbito comercial, el propósito se determinaría mediante herramientas tales como encuesta a los posibles usuarios, entrevistas con clientes y estudios sobre la empresa.

El propósito de nuestro proyecto es el diseño y desarrollo de un sistema web y una aplicación móvil de compra y venta o donación de libros mediante el uso de dinero virtual.

Antes de indicar los requisitos del proyecto, debemos saber que los requisitos de un proyecto software son el conjunto de propiedades o restricciones que debe satisfacer el proyecto software, para ello se diferencian dos tipos de requisitos:

- Requisitos funcionales: Aquellos que se refieren expresamente al funcionamiento del sistema.
- Requisitos no funcionales: Son todos aquellos requerimientos no referidos al estricto funcionamiento del sistema, sino a otros factores externos.

5.1.1 Definición de requisitos funcionales:

En este apartado, vamos a indicar los requisitos funcionales del proyecto. Éstos consistirán en las funcionalidades que nuestro sistema debe satisfacer para un correcto cumplimiento del propósito.

Los requisitos funcionales serán:

RF1. Iniciar sesión en el sistema. Al tratarse de un servicio en el que se hace uso del dinero virtual que tenga el usuario para la compra y venta de libros, debemos dotar al sistema de un mecanismo de login.

RF2. Registrarse en el sistema. El sistema debe permitir el registro de nuevos usuarios.

RF3. Búsqueda de libros mediante ISBN. El sistema debe permitir la búsqueda de libros a partir de distintos factores, entre ellos, la búsqueda por ISBN.

RF4. Búsqueda de libros mediante autor. El sistema debe permitir la búsqueda de libros a partir de distintos factores, entre otros, la búsqueda por autor.

RF5. Búsqueda de libros mediante título. El sistema debe permitir la búsqueda de libros a partir de distintos factores, por ejemplo, la búsqueda por título.

RF6. Búsqueda de libros mediante selección de géneros. El sistema debe permitir la búsqueda de libros a partir de distintos factores, entre ellos, la búsqueda por género, permitiendo un máximo de 3 géneros por búsqueda.

RF7. Compra de libros. El sistema debe permitir la compra de libros, comprobando que el comprador tenga suficiente dinero en su cuenta.

RF8. Venta/Donación de libros. El sistema debe permitir la venta o donación de libros, dándole al usuario la opción de elegir si desea vender o donar y añadiendo dichos libros a la base de datos.

RF9. Cerrar sesión. El sistema tiene que facilitar la desvinculación de la cuenta asociada en el dispositivo.

Además de los requisitos funcionales descritos anteriormente, la aplicación móvil tendrá dos requisitos más, que serán:

RF10. Gestión de las ventas realizadas. El sistema debe permitir al administrador la gestión de las ventas realizadas por parte de los usuarios para llevar el control de los libros que debe recibir. Este requisito es exclusivo de la aplicación móvil.

RF11. Gestión de las compras realizadas. El sistema debe permitir al administrador la gestión de las compras realizadas por parte de los usuarios para llevar el control de los libros a enviar. Este requisito es exclusivo de la aplicación móvil.

RF12. Los usuarios no podrán acceder a la parte de administración.

5.1.2 Definición de requisitos no funcionales:

Los requisitos no funcionales son características y restricciones del sistema, es decir, aquellos que hay que tener en cuenta para llevar a cabo el proyecto, cubriendo los objetivos.

Alguno de ellos puede ser la seguridad, respuesta en tiempo aceptable, restricciones de hardware y software, etc.

Los requerimientos no funcionales del servidor web:

- Hardware:
Es necesario un equipo informático que tenga una interfaz de red para su conectividad.
- Software:
 - Sistema Operativo Windows 7.
 - Apache Tomcat V6.
 - MySQL 5.7.
 - Java
- Escalabilidad:
El servidor tiene que ser capaz de atender a distintas peticiones simultáneamente. Esto también depende de los requerimientos hardware que tengamos.
- Seguridad:
 - Autenticación: El servidor web debe ser capaz de identificar a los usuarios que soliciten los recursos.
 - Autorización: Derechos de los usuarios según el tipo de autorización.
- El sistema debe ser modificable para futuros cambios.

En cuanto a la aplicación móvil, los requerimientos no funcionales son los siguientes:

- Hardware:
Dispositivo móvil con conexión a internet mediante datos o Wi-Fi.

- Software:
 - Sistema Android 4.4 o superior.
 - Google Play Store.
- Usabilidad:
 - Consistencia: Los elementos tienen que seguir la misma guía de estilos a lo largo de la aplicación.
 - Predecible: el resultado de la interacción con la aplicación debe ser fácilmente predecible con un simple vistazo.
- Rendimiento:

El tiempo de respuesta debe ser aceptable, tanto para la comunicación con el servidor como para las interacciones internas de la aplicación.

5.2 Usuarios y roles.

En este apartado, se describen las acciones que pueden llevar a cabo los distintos tipos de usuarios en la aplicación web.

- Invitado: cualquier persona puede acceder al sitio web, pero no podrá realizar ciertas acciones sin registrarse. Las acciones que puede realizar son:
 - Buscar libros.
 - Registrarse en la web.
- Registrado: Un usuario que se haya registrado con anterioridad puede realizar las siguientes acciones:
 - Buscar libros.
 - Iniciar sesión.
 - Vender/Donar libros.
 - Comprar libros.
- Administrador: Este perfil hace referencia al administrador del sistema. Puede realizar las siguientes acciones:
 - Buscar libros.
 - Iniciar sesión.

- Vender/Donar libros.
- Comprar libros.
- Gestionar compras.
- Gestionar ventas.

5.3 Planificación de costes y temporal.

5.3.1 Planificación de costes.

En el Anexo 2 se puede ver de manera extendida el estudio económico del proyecto que nos ocupa.

Este estudio está dividido en 4 partes:

- **Costes Materiales.** Donde se desglosan los costes del hardware necesario para el desarrollo de este proyecto.
- **Costes Técnicos.** En este apartado se muestran los costes referentes al software empleado.
- **Honorarios.** Se refieren al coste referente al sueldo del ingeniero que realiza este proyecto.

5.3.2 Planificación temporal.

En la Ilustración 7 se observa el desarrollo de las tareas llevadas a cabo, así como la planificación temporal.

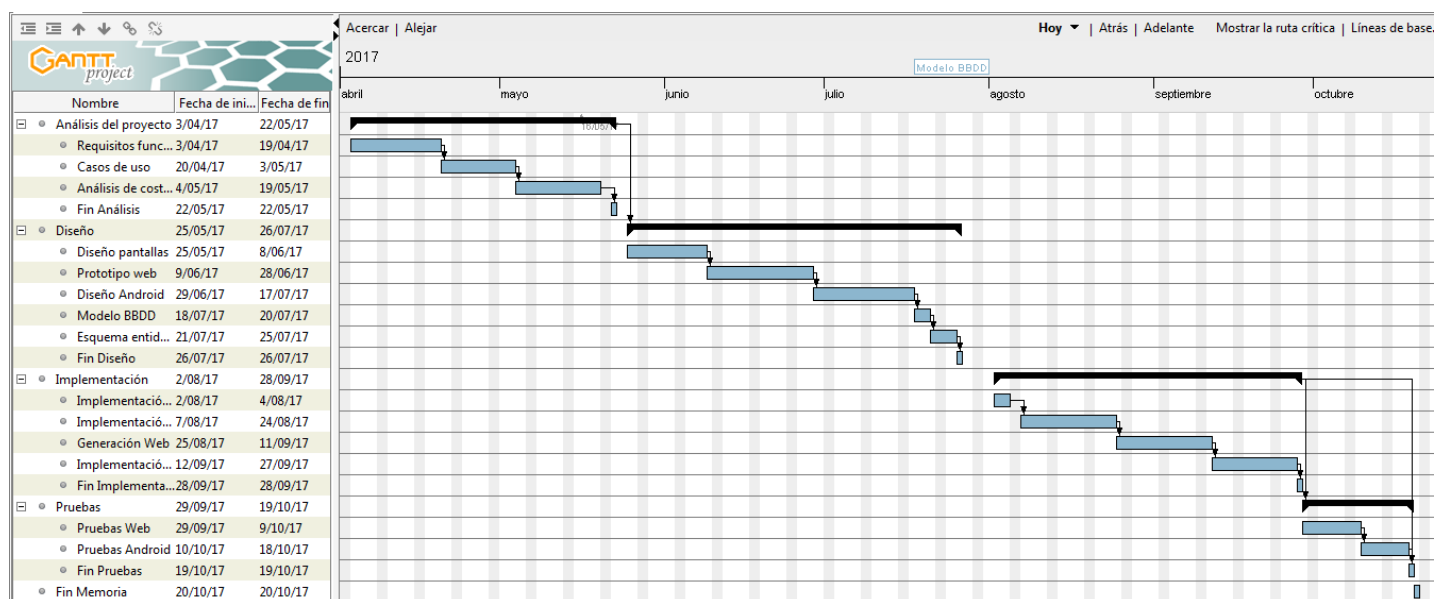


Ilustración 7: Diagrama de Gantt.

El proyecto se divide en 4 fases. En la de análisis, donde se exponen los requisitos necesarios para el proyecto, así como un análisis de tiempo y costo que se necesitarán.

El diseño nos da una idea de cómo quedará el proyecto una vez implementado.

La implementación y las pruebas van ligadas, para cumplir los requisitos no funcionales que se le pueden exigir a este proyecto.

6. DISEÑO DEL SISTEMA

6.1 Introducción.

En este capítulo se desarrollarán las técnicas empleadas para el diseño de las aplicaciones. Una vez obtenida la información sobre el sistema a desarrollar, recopilada en la fase de análisis, y siguiendo los pasos del modelo de prototipado, se elaborará un diseño del sistema.

Las técnicas empleadas para el diseño serán las siguientes:

- Diseño de la base de datos.
- Diseño de la aplicación:
 - Casos de uso.
 - Diseño de la aplicación web.
 - Diseño de la aplicación móvil.

Los casos de uso nos permitirán ver las interacciones del sistema con el usuario. Esto nos permitirá obtener información para desarrollar los primeros prototipos de la aplicación móvil y de la aplicación web.

6.2 Diseño de la base de datos.

6.2.1 Datos.

Según el tipo de datos que tenemos, analizaremos cuales son los elementos que nos aportan información para poder definir la estructura de datos más adecuada.

Tendremos los siguientes elementos:

- Los libros, se componen de su ISBN, título, autor, géneros, año de publicación, cantidad de libros que hay en el sistema, número de páginas, valor del libro y editorial.
- Los usuarios, identificados por un nombre de usuario, contraseña, datos personales (nombre, apellidos, email, teléfono, dirección, localidad, provincia) y cantidad de dinero virtual que tiene.

- Los géneros, con un identificador automático y el nombre del mismo.

6.2.2 Modelo entidad-relación.

En este punto tenemos que diseñar las tablas que van a contener los distintos elementos que componen nuestro sistema. Para ello, necesitamos realizar un diseño conceptual utilizando la técnica del modelo entidad-relación.

Este modelo entidad-relación es una herramienta que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información así como sus interrelaciones y propiedades. Este modelo de datos puede representarse con un diagrama entidad-relación.

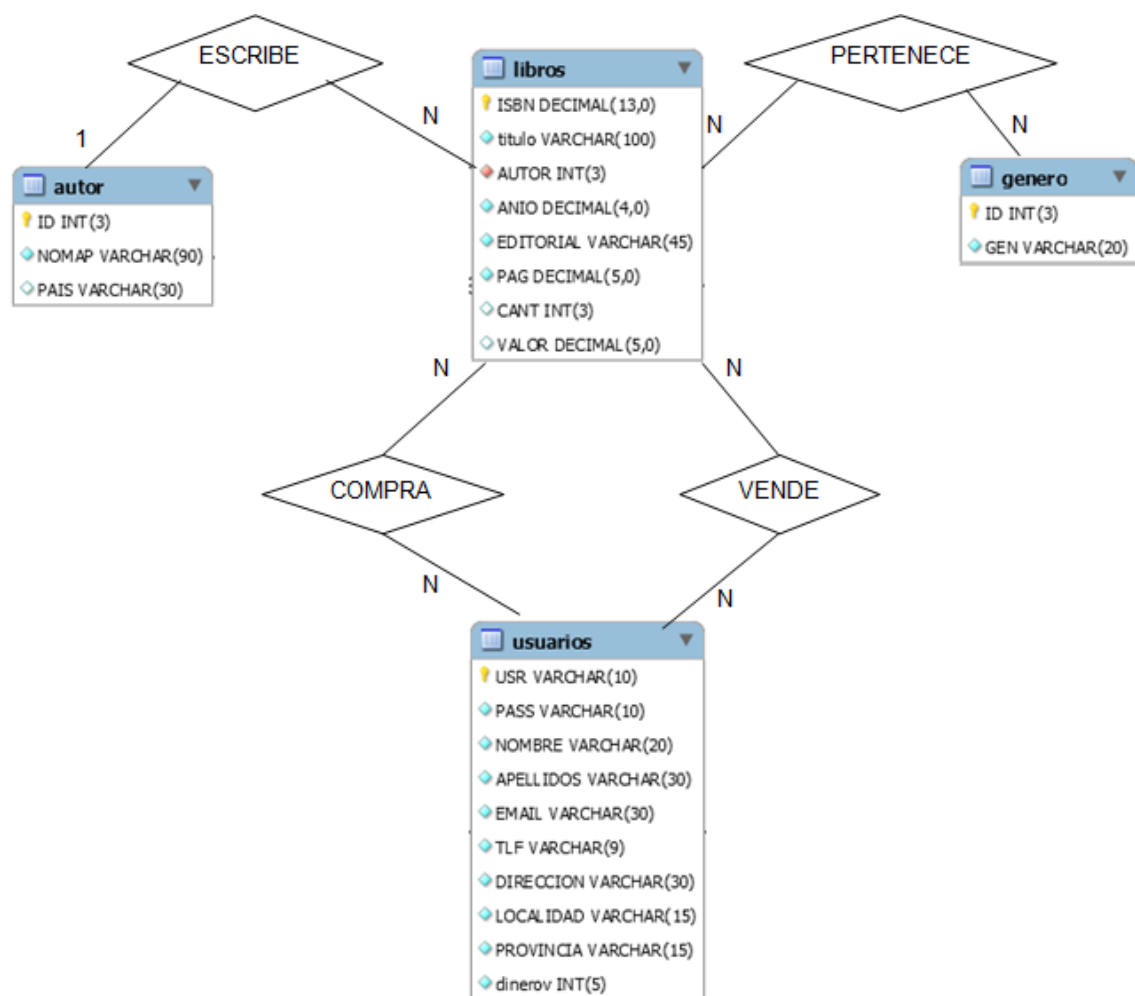


Ilustración 8: Esquema entidad-relación.

Ahora que tenemos nuestro modelo entidad-relación, tenemos que convertir nuestros elementos de información en entidades o relaciones. Para obtener un modelo entidad-relación final, debemos hacer los siguientes cambios:

- Eliminar todas las entidades débiles.
- Eliminar las relaciones de muchos a muchos.
- Eliminar las relaciones con atributos existentes en el esquema conceptual.

Tras realizar las modificaciones oportunas, obtenemos el modelo E-R que se muestra en la Ilustración 9. Obtenemos 3 nuevas entidades:

- Compras. Derivada de la relación muchos a muchos existente entre los usuarios y los libros. Esta entidad servirá para llevar el control por parte del administrador sobre las compras realizadas.
- Ventas. Derivada de la relación muchos a muchos existente entre los usuarios y los libros. Esta entidad servirá para llevar el control por parte del administrador sobre las ventas realizadas.
- Genlib. Derivada de la relación muchos a muchos existente entre los libros y los géneros.

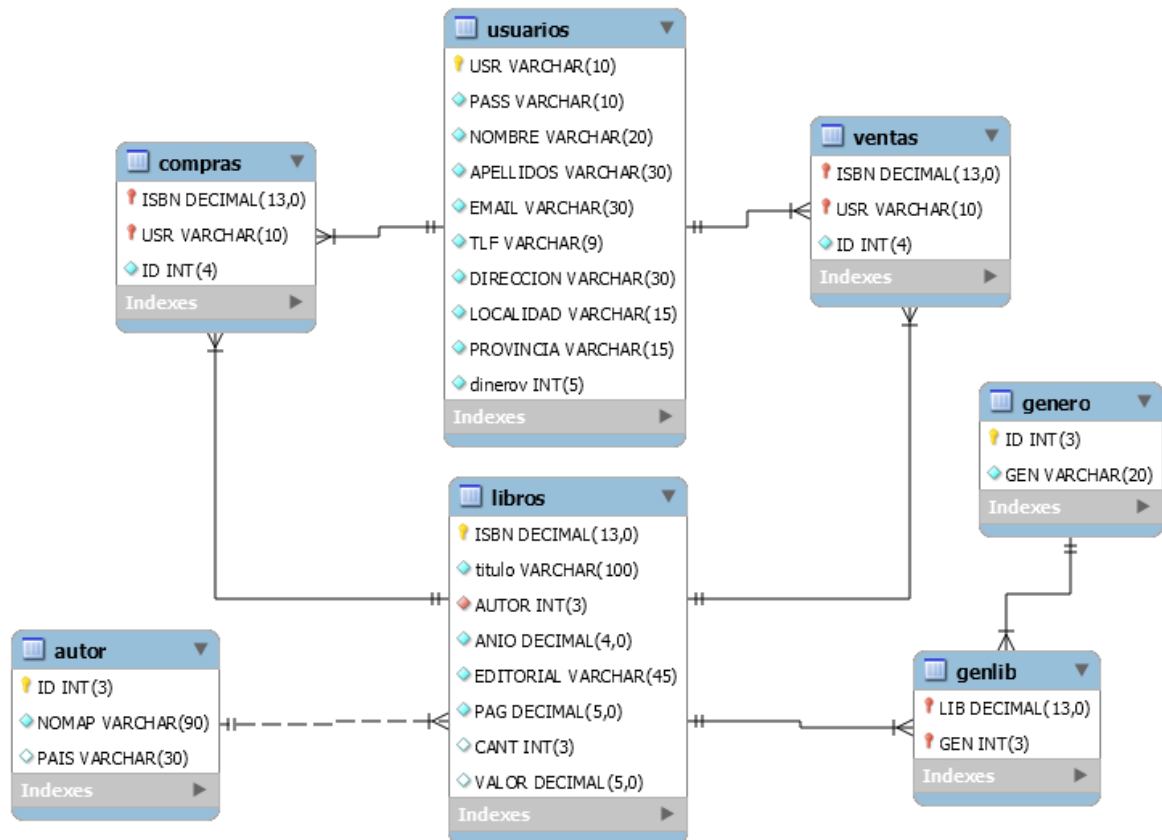


Ilustración 9: Modelo entidad-relación definitivo.

6.2.3 Entidades.

A partir del modelo entidad-relación obtenido, pasaremos a definir cada entidad, la aplicación que tendrá dentro del modelo y los atributos de los que estará compuesta.

- **Usuarios (Tabla usuarios):**

En primer lugar crearemos la tabla que contendrá los datos de los usuarios. Esta tabla tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
USR	VARCHAR(10)	NO	SÍ	SÍ	
PASS	VARCHAR(10)	NO	NO	NO	
NOMBRE	VARCHAR(20)	NO	NO	NO	
APELLIDOS	VARCHAR(30)	NO	NO	NO	
EMAIL	VARCHAR(30)	NO	NO	SÍ	
TLF	VARCHAR(9)	NO	NO	SÍ	
DIRECCION	VARCHAR(30)	NO	NO	NO	
LOCALIDAD	VARCHAR(15)	NO	NO	NO	
PROVINCIA	VARCHAR(15)	NO	NO	NO	
DINEROV	INT(5)	NO	NO	NO	0

Tabla 3: Tabla usuarios.

Los campos contendrán la siguiente información:

- USR: nombre o apodo elegido por el usuario para acceder a la aplicación.
- PASS: contraseña.
- NOMBRE: nombre del usuario.
- APELLIDOS: apellidos del usuario.,
- EMAIL: email del usuario. Éste será único en la base de datos, es decir, no podrá haber más usuarios con el mismo correo electrónico.
- TLF: teléfono del usuarios. Al igual que ocurre con el email, no podrá haber más de un usuario con el mismo teléfono.
- DIRECCION: dirección del usuario. Ésta será la dirección a la que se realicen los envíos.
- LOCALIDAD: localidad de residencia.
- PROVINCIA: provincia donde reside el usuario.
- dinero: cantidad de monedas virtuales que tiene el usuario.

- **Géneros (Tabla genero):**

La tabla género almacenará los posibles géneros a los que pertenecerán los libros. Ésta tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
ID	INT(3)	NO	SÍ	SÍ	AUTO_INCREMENT
GEN	VARCHAR(20)	NO	NO	SÍ	

Tabla 4. Tabla géneros.

Los campos son los siguientes:

- ID: número entero de 3 dígitos que sirve de identificador del género.
- GEN: género literario.

- **Autores (Tabla autor):**

La tabla autor almacenará los datos de los autores de los libros que hay en la base de datos. Ésta tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
ID	INT(3)	NO	SÍ	SÍ	AUTO_INCREMENT
NOMAP	VARCHAR(90)	NO	NO	SÍ	
PAIS	VARCHAR(30)	SÍ	NO	NO	NULL

Tabla 5. Tabla autores.

Los campos contendrán la siguiente información:

- ID: identificador numérico del autor.
- NOMAP: Nombre y apellidos del escritor.
- PAIS: país al que pertenece el autor.

- **Libros (Tabla libros):**

La tabla libros almacena los libros que están disponibles en el sistema. Ésta tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
ISBN	decimal(13,0)	NO	SÍ	SÍ	
titulo	varchar(100)	NO	NO	NO	
AUTOR	int(3)	NO	NO	NO	
ANIO	decimal(4,0)	NO	NO	NO	
EDITORIAL	varchar(45)	NO	NO	NO	
PAG	decimal(5,0)	NO	NO	NO	
CANT	int(3)	SÍ	NO	NO	1
VALOR	decimal(5,0)	SÍ	NO	NO	10

Tabla 6. Tabla libros.

Los campos contendrán la siguiente información:

- ISBN: código identificativo del libro.
- titulo: Título del libro.
- AUTOR: autor del libro. Este campo contendrá el ID del autor.
- ANIO: año de publicación del libro.
- EDITORIAL: editorial que publica el libro.
- PAG: número de páginas.
- CANT: número de libros disponibles en el sistema.
- VALOR: precio del libro, en este proyecto, este valor es de 10.

En esta tabla tenemos una clave foránea en la cual, el campo autor de esta tabla hace referencia al campo ID de la tabla AUTOR.

- **Géneros-libros (Tabla genlib):**

Esta tabla relacionará los libros con los distintos géneros literarios a los que pertenece. Ésta tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
LIB	decimal(13,0)	NO	SÍ	NO	
GEN	int(3)	NO	SÍ	NO	

Tabla 7. Tabla genlib.

Los campos contendrán la siguiente información:

- LIB: ISBN del libro.
- GEN: Código identificativo del género al que pertenece el libro.

En esta tabla tenemos una clave primaria compuesta por los dos campos que tenemos, lib y gen, por lo que sólo podremos encontrar una combinación libro-género en la tabla.

Por otro lado, tenemos dos claves foráneas:

- gen, la cual hace referencia al campo ID de la tabla *genero*.
- lib, que hace referencia al campo ISBN de la tabla *libros*.

- **Compras (Tabla compras):**

Esta tabla permitirá al administrador del sistema llevar un control sobre las compras realizadas por los usuarios.

Esta tabla tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
ID	int (4)	NO	NO	SÍ	AUTO_INCREMENT
ISBN	decimal(13,0)	NO	SÍ	NO	
USR	VARCHAR(10)	NO	SÍ	NO	

Tabla 8. Tabla compras.

Los campos contendrán la siguiente información:

- ID: código identificador de la compra.
- ISBN: ISBN del libro.
- USR: usuario que ha realizado la compra.

En esta tabla tenemos una clave primaria compuesta por dos campos, ISBN y USR, por lo que sólo podremos encontrar una combinación libro-comprador en la tabla.

Por otro lado, tenemos dos claves foráneas:

- ISBN, la cual hace referencia al campo ISBN de la tabla *libros*.
- USR, que hace referencia al campo USR de la tabla *usuarios*.

- **Ventas (Tabla ventas):**

Esta tabla permitirá al administrador del sistema llevar un control sobre las ventas y donaciones de libros realizadas por los usuarios.

Esta tabla tendrá los siguientes campos y valores asociados:

Campo	Tipo	Nulo	Clave Primaria	Único	Predeterminado
ID	int (4)	NO	NO	SÍ	AUTO_INCREMENT
ISBN	decimal(13,0)	NO	SÍ	NO	
USR	VARCHAR(10)	NO	SÍ	NO	

Tabla 9. Tabla ventas.

Los campos contendrán la siguiente información:

- ID: código identificador de la venta.
- ISBN: ISBN del libro.
- USR: usuario que ha realizado la venta.

En esta tabla tenemos una clave primaria compuesta por dos campos, ISBN y USR, por lo que sólo podremos encontrar una combinación libro-vendedor en la tabla.

Por otro lado, tenemos dos claves foráneas:

- ISBN, la cual hace referencia al campo ISBN de la tabla *libros*.
- USR, que hace referencia al campo USR de la tabla *usuarios*.

6.3 Casos de uso.

Un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Los diagramas de casos de uso se utilizan para ilustrar los requisitos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito o en él mismo.

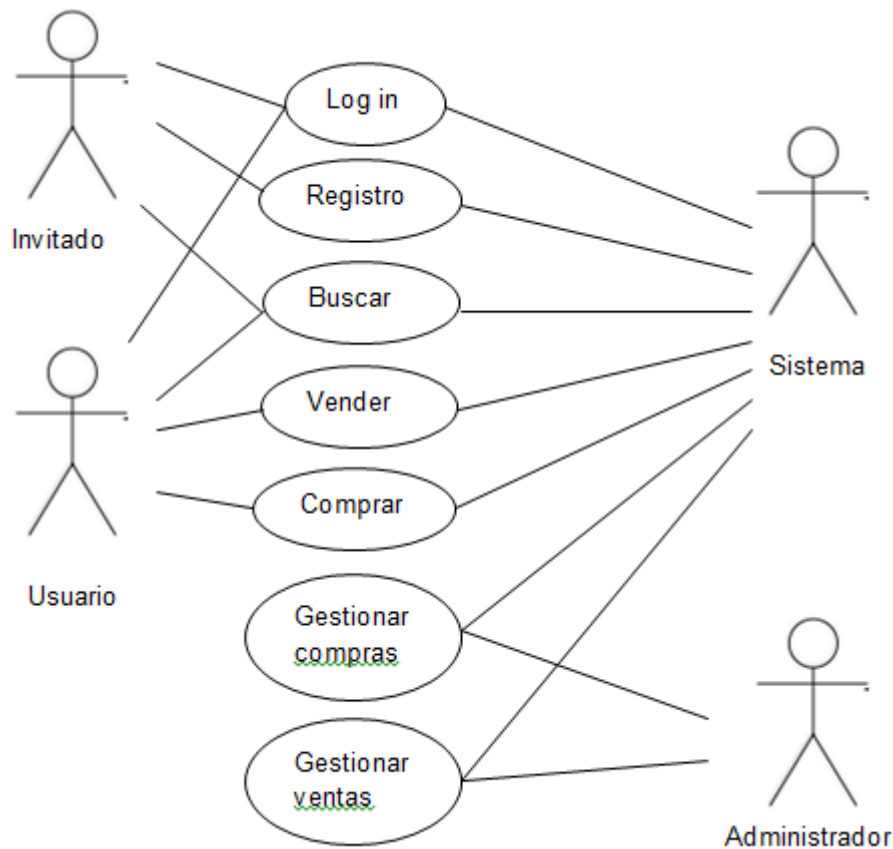


Ilustración 10. Casos de uso.

En la Ilustración 10 se puede ver las partes en las que se divide el sistema y cómo se relacionan con los usuarios y el sistema.

En el diagrama de los casos de uso anterior se pueden observar 4 actores: un invitado el cuál no está registrado en el sistema, un usuario registrado, un administrador de la aplicación y el sistema.

Las tareas que puede llevar a cabo el invitado son registrarse en el sistema, iniciar sesión (log in) y buscar libros.

El actor usuario lleva a cabo las tareas de iniciar sesión, buscar libros, comprar y vender.

El sistema, es decir, la propia aplicación, interactúa con todas las tareas de las que se compone la aplicación.

El último actor que encontramos, el administrador, también es considerado un usuario pero se obvian las líneas a todas las tareas excepto las de gestión ya que ésta es su labor principal.

6.3.1 Caso de uso – Registro.

Caso de uso - REGISTRO	
Actor primario	Invitado
Actores principales	Invitado, Sistema.
Precondiciones	El invitado no está registrado en el sistema.
Secuencia normal	1. El invitado pulsa el botón de registro. 2. La aplicación muestra los campos a rellenar. 3. El invitado rellena los datos. 4. El sistema comprueba si existe el usuario. Si no existe lo da de alta en el sistema.
Postcondiciones	El actor invitado pasa a ser un usuario registrado en el sistema y la aplicación mantiene iniciada la sesión.

Tabla 10. Caso de uso: registro.

6.3.2 Caso de uso – Log in.

Caso de uso – LOG IN	
Actor primario	Usuario
Actores principales	Usuario, Sistema.
Precondiciones	1. El usuario está registrado en el sistema. 2. El usuario no ha iniciado sesión.
Secuencia normal	1. El usuario pulsa el botón de log in. 2. La aplicación muestra los campos a rellenar. 3. El usuario rellena los campos. 4. El sistema comprueba si existe el usuario y si los datos proporcionados son correctos.
Postcondiciones	El actor usuario ha sido autenticado y la aplicación tiene la sesión iniciada.

Tabla 11. Caso de uso: log in.

6.3.3 Caso de uso – Buscar.

Caso de uso – BUSCAR	
Actor principal	Usuario/Invitado
Actores principales	Usuario/Invitado, Sistema.
Precondiciones	-
Secuencia normal	1. El usuario pulsa el botón de búsqueda. 2. La aplicación muestra los distintos tipos de búsqueda que existen. 3. El usuario rellena los campos. 4. El sistema muestra los resultados que coinciden con la búsqueda.
Postcondiciones	Se muestra la lista de libros que coinciden con la búsqueda.

Tabla 12. Caso de uso: buscar.

6.3.4 Caso de uso – Comprar.

Caso de uso – COMPRAR	
Actor principal	Usuario
Actores principales	Usuario, Sistema.
Precondiciones	1. El usuario ha iniciado sesión. 2. El usuario ha realizado una búsqueda.
Secuencia normal	1. El sistema muestra la lista de libros. 2. El usuario marca el libro que desea comprar y pulsa el botón de comprar. 3. El sistema comprueba que el usuario tenga suficiente dinero virtual en su cuenta. De ser así, se produce la compra.
Postcondiciones	Se redirige al usuario a la página principal de la aplicación y se le descuenta el dinero de la compra.

Tabla 13. Caso de uso: comprar.

6.3.5 Caso de uso – Vender.

Caso de uso – VENDER	
Actor primario	Usuario
Actores principales	Usuario, Sistema.
Precondiciones	1. El usuario ha iniciado sesión.
Secuencia normal	1. El usuario pulsa el botón vender. 2. La aplicación muestra los distintos campos a rellenar. 3. El usuario rellena los campos y elige la opción de venta o donación. 4. El sistema comprueba si el libro ya está en el sistema, si es así, aumenta la cantidad de libros. Por el contrario, si no lo está, lo añade.
Postcondiciones	Se redirige al usuario a la página principal de la aplicación y se le añaden 10 monedas virtuales en el caso de que escogiera la opción de venta.

Tabla 14. Caso de uso: vender.

6.3.6 Caso de uso – Gestión de compras.

Caso de uso – GESTIÓN DE COMPRAS	
Actor primario	Administrador
Actores principales	Administrador, Sistema.
Precondiciones	1. El administrador ha iniciado sesión.
Secuencia normal	1. El administrador pulsa el botón gestión de compras. 2. La aplicación muestra las compras realizadas por los usuarios. 3. El administrador puede eliminar de la lista los libros que haya recibido.
Postcondiciones	Se elimina de la gestión de compras los libros recibidos y se redirige al administrador a la pantalla principal de la aplicación.

Tabla 15. Caso de uso: gestión de compras.

6.3.7 Caso de uso – Gestión de ventas.

Caso de uso – GESTIÓN DE VENTAS	
Actor primario	Administrador
Actores principales	Administrador, Sistema.
Precondiciones	1. El administrador ha iniciado sesión.
Secuencia normal	1. El administrador pulsa el botón gestión de ventas. 2. La aplicación muestra las ventas realizadas por los usuarios. 3. El administrador puede eliminar de la lista los libros que haya enviado.
Postcondiciones	Se elimina de la gestión de ventas los libros enviados y se redirige al administrador a la pantalla principal de la aplicación.

Tabla 16. Caso de uso: gestión de ventas.

6.4 Diseño de la interfaz.

En esta parte del diseño se planteará la imagen que tendrá la interfaz. Es la parte más visible de la aplicación y será la que interactúe con el usuario final. Los usuarios pueden manipular el software por medio de las interfaces.

El diseño de la interfaz debe favorecer la usabilidad, ya que el objetivo principal es que las aplicaciones sean atractivas para los usuarios y que éstas sean las más intuitivas posibles.

A continuación se mostrarán los diseños tanto de la interfaz de la aplicación web así como de la aplicación móvil.

6.4.1 Diseño de la aplicación web.

Para el desarrollo de estos prototipos se seguirán las siguientes pautas:

- En el momento de la implementación estos prototipos pueden cambiar.
- Se han obviado prototipos similares entre pantallas.
- Sencillez de los prototipos.

La página principal del sitio web tendrá el siguiente aspecto:

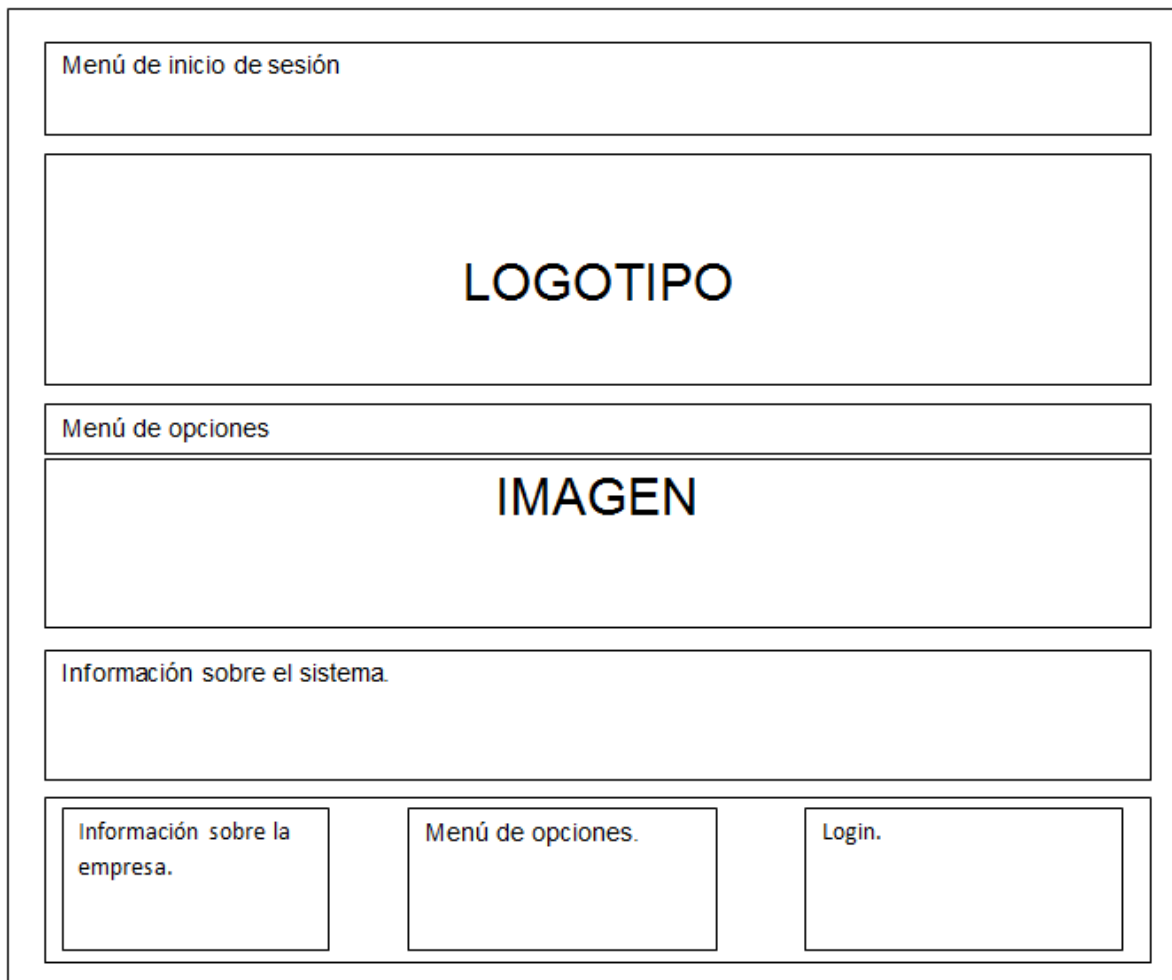


Ilustración 11. Prototipo de la página principal de la aplicación web.

Tanto el inicio de sesión como el registro, así como las páginas de búsqueda y venta tendrán un prototipo similar:

The wireframe illustrates a web form layout within a rectangular frame. It is organized into several sections:

- Top Section:** A horizontal box labeled "Menú de inicio de sesión".
- Logo Section:** A large central box labeled "LOGOTIPO".
- Options Section:** A horizontal box labeled "Menú de opciones" located below the logo.
- Form Section:** A large central box labeled "FORMULARIO" located below the options menu.
- Footer Section:** A horizontal row of three boxes at the bottom:
 - Left box: "Información sobre la empresa."
 - Middle box: "Menú de opciones."
 - Right box: "Login."

Ilustración 12. Prototipo de los formularios de la web.

El prototipo para los resultados de las búsquedas será el que sigue:

Menú de inicio de sesión

LOGOTIPO

Menú de opciones

Listado de resultados:

ISBN	Título	Autor	Géneros	COMPRAR
ISBN	Título	Autor	Géneros	COMPRAR

Información sobre la empresa.

Menú de opciones.

Login.

Ilustración 13. Prototipo listado resultado en la web.

6.4.2 Diseño de la aplicación móvil.

Para el desarrollo de los prototipos para la aplicación móvil se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Vistas sencillas.
- Desarrollo rápido de los prototipos. En el momento de la implementación estos prototipos pueden cambiar.
- Las vistas serán accesibles desde el menú desplegable.
- Se han obviado prototipos similares entre pantallas.

El prototipo de la pantalla de inicio de la aplicación móvil es el siguiente:



Ilustración 14. Prototipo pantalla de inicio de la aplicación móvil.

Las pantallas que tienen formularios, como log in, registro buscar y vender tendrán el mismo prototipo. Éste es el que se muestra en la Ilustración 15.



Ilustración 15. Prototipo formularios en aplicación móvil.

El listado de los resultados obtenidos tras la búsqueda y las opciones de gestión de compras y ventas tendrán un prototipo similar:

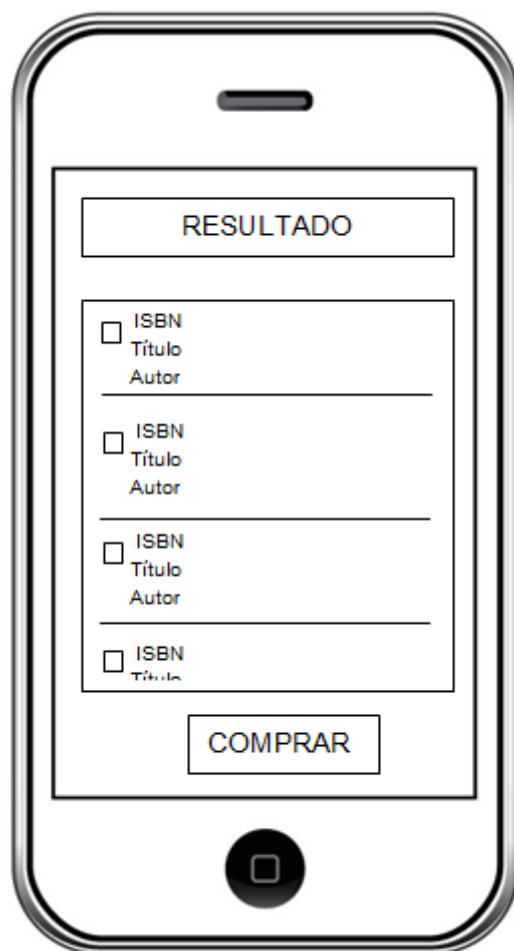


Ilustración 16. Prototipo resultados de la búsqueda en aplicación móvil.

6.4.3 Diseño del funcionamiento.

Para dar una visión del funcionamiento que tendrá la aplicación, se generará una secuencia de pantallas a partir de los prototipos creados dependiendo de las acciones que realizan los usuarios en cada una de estas pantallas.

Esto nos permitirá mejorar la usabilidad y detectar patrones comunes de los usuarios, así como errores en la interfaz. Los distintos flujos que se mostrarán serán los siguientes:

- Inicio de sesión o registro.
- Búsqueda de libros y compra.
- Venta.
- Gestión de compras.

Inicio de sesión o registro.

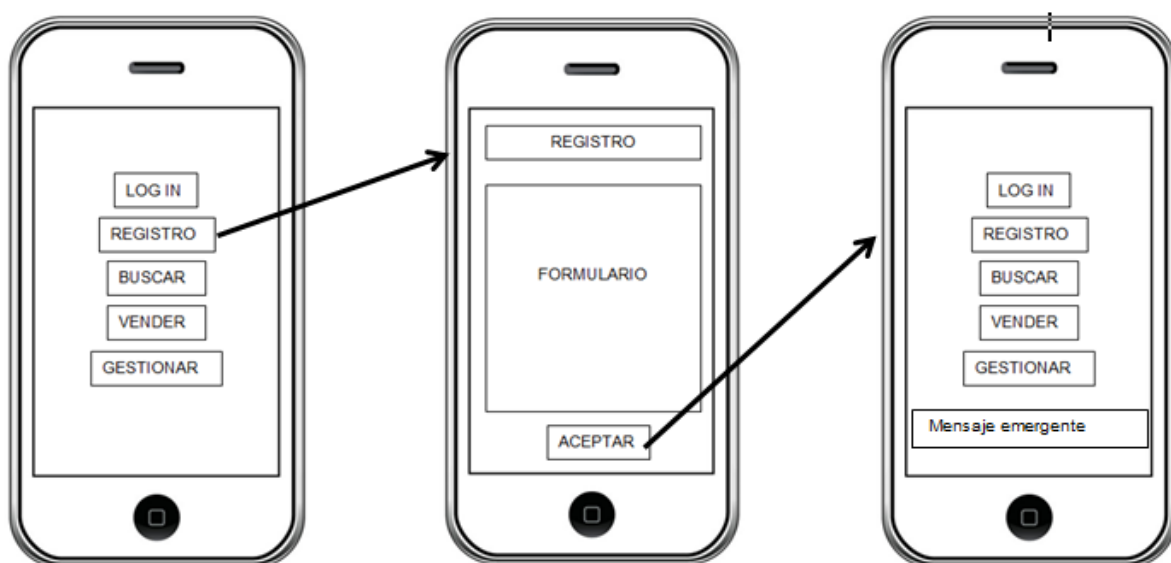


Ilustración 17. Prototipo funcionamiento registro en aplicación móvil.

Búsqueda de libros y compra.

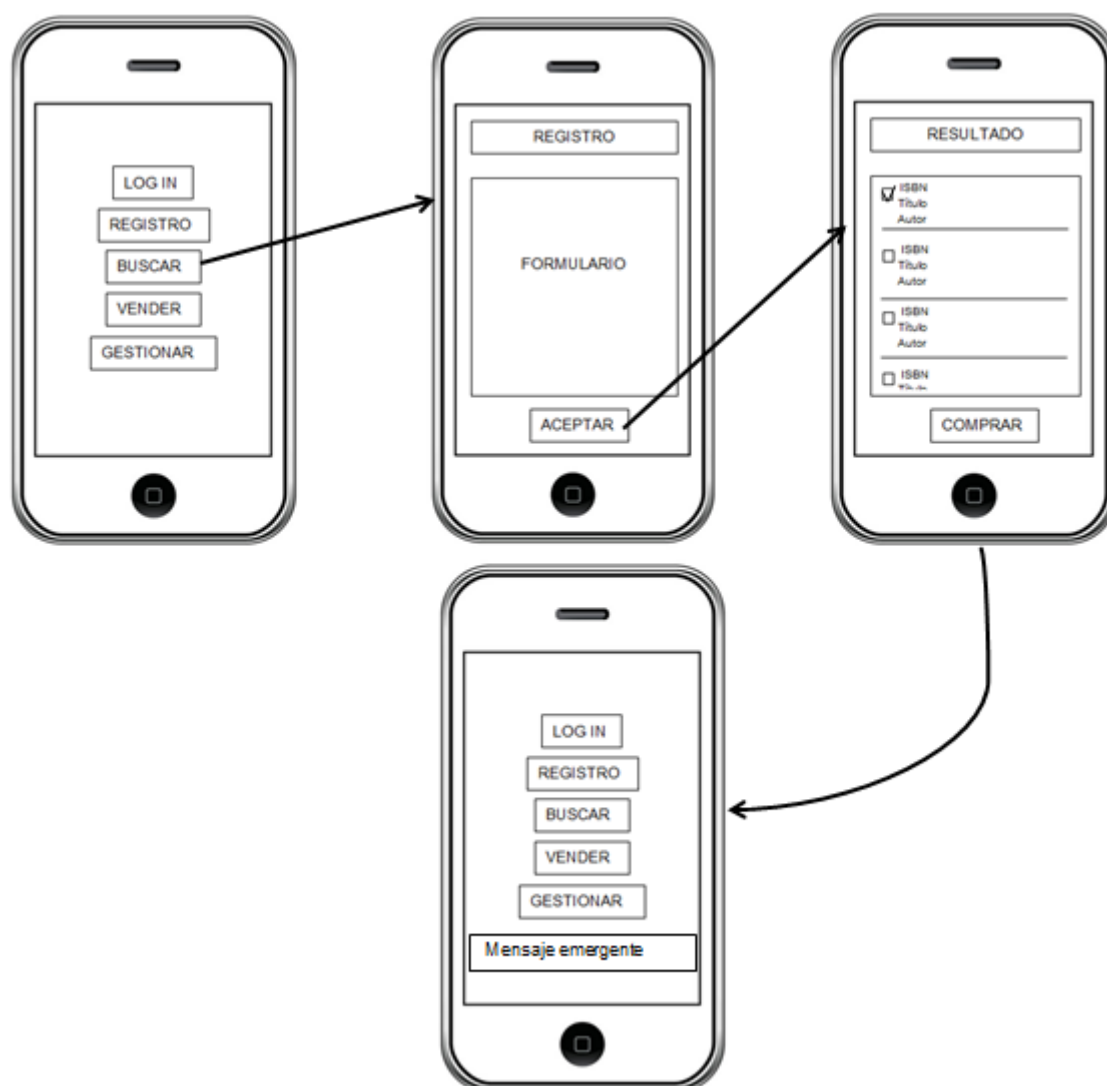


Ilustración 18. Prototipo funcionamiento de búsqueda y compra en aplicación móvil.

Venta.

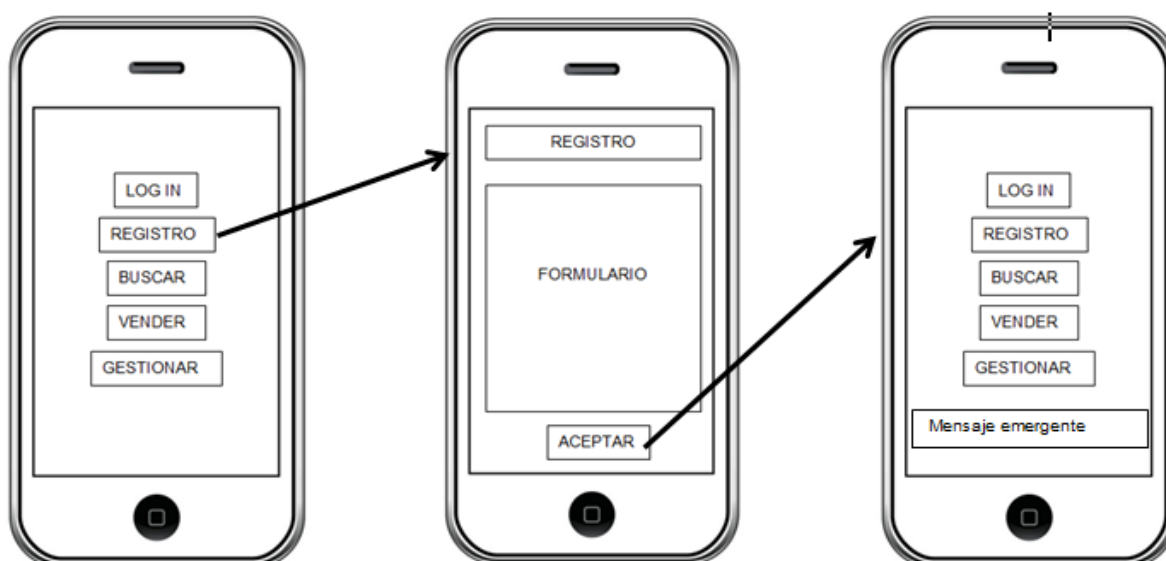


Ilustración 19. Prototipo funcionamiento de venta en aplicación móvil.

Gestión de compras.

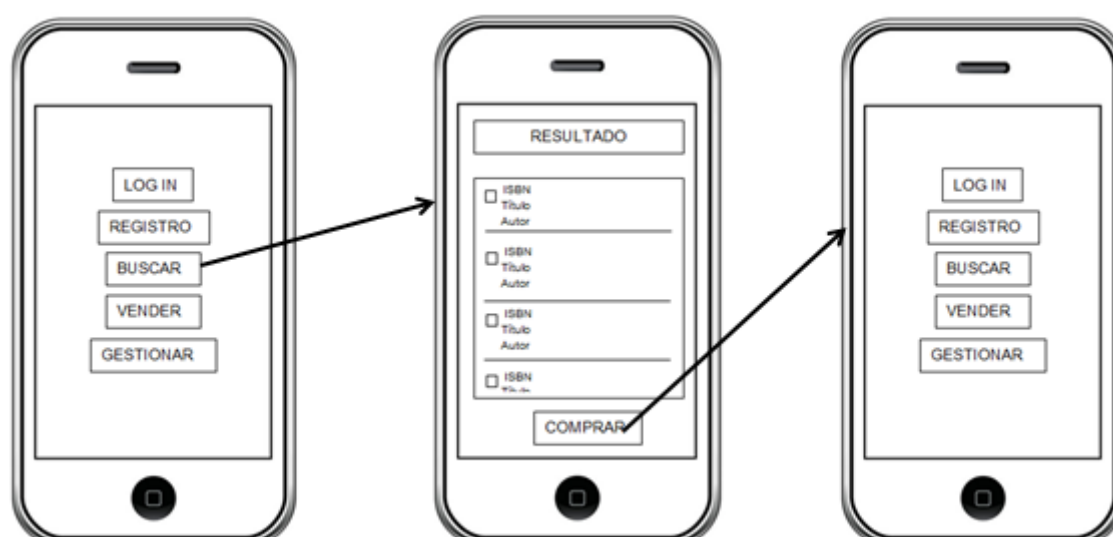


Ilustración 20. Prototipo funcionamiento de gestión en aplicación móvil.

7. IMPLEMENTACIÓN.

En este punto se verá la última parte del ciclo de prototipado. En ella se traduce el diseño que se realizó en el punto anterior a código de programación. Es la primera parte donde se obtienen resultados tangibles.

Esta etapa no tiene por qué ser ni la más larga ni la más compleja, aunque un diseño o requisitos incompletos pueden exigir que tareas propias de las fases anteriores tengan que ser realizadas en esta etapa.

Antes de realizar la implementación, tendremos que decidir que lenguajes de programación emplearemos, qué arquitectura es la más adecuada, así como que librerías nos servirán para desarrollar nuestro sistema.

7.1 Lenguajes de programación.

7.1.1 Java.

Tanto para la programación de la web como de la aplicación Android emplearemos el lenguaje de programación Java. Éste es un lenguaje orientado a objetos de propósito general.

Una de las características más importantes de Java es la independencia de la plataforma. Para ello, se compila el código fuente escrito en lenguaje Java, para generar un código conocido como “bytecode”. El bytecode es ejecutado entonces en la máquina virtual (JVM), que interpreta y ejecuta el código. Además, se suministran bibliotecas adicionales para acceder a las características de cada dispositivo.

7.1.2 XML, CSS, JavaScript y HTML.

Estos lenguajes se emplean para darle formato a las interfaces de nuestro proyecto.

XML es un meta-lenguaje que permite definir lenguajes de marcas y se utiliza para almacenar datos en forma legible. En Android es utilizado para la definición de las interfaces de las pantallas.

CSS es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML. CSS describe como debe ser renderizado el elemento estructurado en pantalla.

JavaScript es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas.

HTML es el elemento de construcción más básico de una página web y se usa para crear y representar visualmente una página web. Determina el contenido de la página web, pero no su funcionalidad. Otras tecnologías distintas de HTML son usadas generalmente para describir la apariencia/presentación de una página web (CSS) o su funcionalidad (JavaScript).

Estos tres últimos lenguajes serán empleados para el desarrollo de las interfaces de la página web.

7.1.3 SQL.

SQL es un lenguaje específico del dominio que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellos.

Este lenguaje será el que utilizemos para la implementación de la base de datos.

7.2 Software.

7.2.1 Eclipse.

Tanto para la implementación de la aplicación web como de la aplicación Android emplearemos Eclipse.

Eclipse es un programa informático que permite integrar diferentes aplicaciones para construir entornos de desarrollo integrado (IDEs¹²) que pueden ser utilizados para la construcción de aplicaciones Web, Java, C/C++, etc. entre otras, dando a los desarrolladores la libertad de elegir en un entorno multilenguaje y multiplataforma. Una de sus características más importantes es, que es un proyecto de desarrollo de software open Source.

Para el desarrollo de aplicaciones Android con Eclipse, es necesario utilizar el plug-in ADT (Android Development Tools), que permite el uso de las herramientas y métodos imprescindibles para la realización de aplicaciones, que están recogidas en el SDK (Software Development Kit) de Android.

Para la implementación de aplicaciones Android, es imprescindible la instalación del SDK (Software Development Kit) de Android. Este software, proporciona las herramientas y bibliotecas necesarias para la compilación y depuración de aplicaciones escritas para el sistema operativo Android, así como para el empaquetamiento y firmado de las aplicaciones para su posterior distribución.

Algunas de las herramientas más importantes que proporciona son:

- Librerías de la API de Android, correspondientes a cada una de las versiones de Android que se quieran utilizar.
- Herramientas de compilación, depuración, empaquetado y análogas, en su versión de línea de comandos.
- Emulador de dispositivo Android, que permite ejecutar las aplicaciones en un dispositivo virtual simulando la pantalla, teclado y controles de un terminal Android.
- Controlador USB y herramientas para poder ejecutar y depurar las aplicaciones utilizando un dispositivo real, en vez del emulador.
- DDMS (Dalvik Debug Monitor Server) que permite controlar aspectos del dispositivo Android más allá de lo que permite el propio dispositivo.

Android Development Tools (ADT) es un plug-in diseñado para integrar el desarrollo de aplicaciones Android en Eclipse, ampliando las capacidades de este programa para permitir una rápida configuración de los proyectos Android, la creación de aplicaciones de usuario, la inclusión de paquetes basados en la API framework de Android, la depuración de aplicaciones haciendo uso de las herramientas del SDK de Android y la exportación de los ficheros *.apk* para la distribución de las aplicaciones.

7.2.2 MySQL.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos open source más popular del mundo.

Es muy común utilizar MySQL a través de páginas PHP y para administrar la base de datos utilizemos un programa como PhpMyAdmin. Pero en este caso, la implementación de la base de datos se realizará a través de la propia *command line* que incluye MySQL.

7.3 Implementación de la aplicación web.

Como ya se ha comentado, la implementación de la aplicación web se ha realizado mediante Servlets de Java que permiten crear aplicaciones web dinámicas.

En la Ilustración 21 se pueden ver los ficheros que componen nuestra aplicación web.

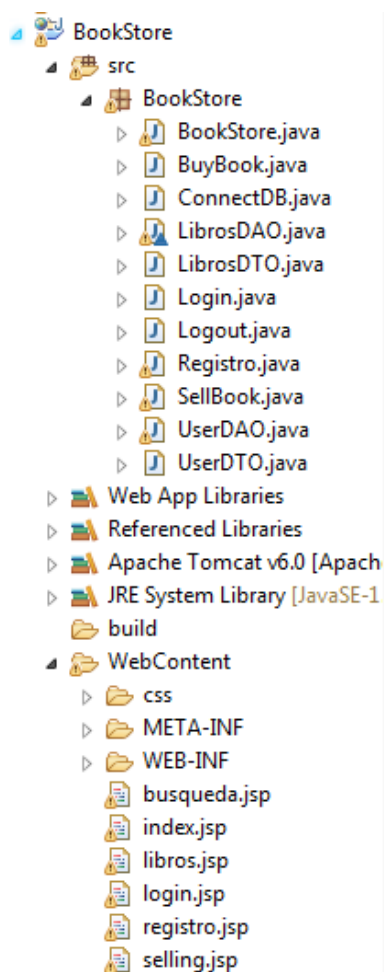


Ilustración 21. Implementación de la aplicación web.

7.3.1 Interfaz de usuario.

Las distintas páginas que componen la aplicación web se definen en jsp. Ésta es una tecnología que ayuda a los desarrolladores de software a crear páginas web dinámicas basadas en HTML y XML, entre otros tipos de documentos.

Para desplegar y correr JavaServer Pages, se requiere un servidor web compatible con contenedores servlet como Apache Tomcat o Jetty.

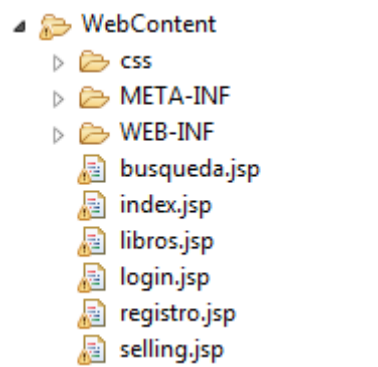


Ilustración 22. Aplicación web - Fichero de implementación de las interfaces de usuario.

Dentro de la carpeta css podemos encontrar las hojas de estilos empleadas para dar formato a nuestra interfaz de usuario.

Cada uno de los jsp implementados tiene un servlet (clase java) equivalente. Éstos son:

busqueda.jsp

Su servlet está definido en la clase *BookStore.java*. En este archivo se muestra el formulario de búsqueda de libros.

index.jsp

Es la vista principal de la aplicación web. En ella se presentan todas las opciones que están disponibles para el usuario como puede ser el login o la búsqueda de libros.

libros.jsp

En ella se muestran los resultados de la búsqueda de libros. En caso de que el usuario desee comprar algunos de los libros, se iniciará el servlet de compra (clase BuyBook.java).

login.jsp

Su servlet está definido en la clase *Login.java*. En este archivo se muestra el formulario de inicio de sesión.

registro.jsp

Su servlet está definido en la clase *Registro.java*. En este archivo se muestra el formulario de registro del nuevo usuario.

selling.jsp

Su servlet está definido en la clase *SellBook.java*. En este archivo se muestra el formulario de venta.

7.3.2 Funcionalidades de la aplicación web.

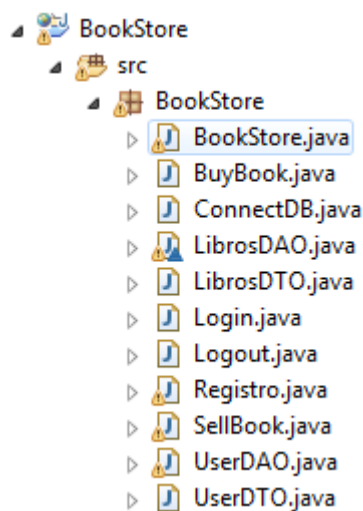


Ilustración 23. Aplicación web – Clases de la aplicación web.

BookStore.java

Esta clase es la encargada de implementar las funciones de las distintas búsquedas y se realizan las comprobaciones pertinentes.

BuyBook.java

En esta clase se implementan las funciones de compra y se comprueba que el usuario tenga suficiente dinero para ello.

ConnectDB.java

Esta clase permite la conexión con la base de datos.

LibrosDAO.java - UserDAO.java

Estas clases suministran una interfaz común entre la aplicación y la base de datos. En ellas se implementan las acciones que se realizan sobre la base de datos, como puede ser la consulta de libros o la obtención de los datos de un usuario.

LibrosDTO.java - UserDTO.java

Estas clases permiten implementar un objeto que transporta datos entre procesos. En ellas nos encontramos los getters y setters para definir dichos objetos. Estos objetos agregan los datos que habrían sido transferidos por cada llamada, pero que son entregados en una sola llamada.

En la clase *LibrosDTO.java* se encuentran los datos de los libros como pueden ser el ISBN, título, autor, etc. Mientras que en la clase *UserDTO.java* se encuentran los datos de los usuarios como pueden ser el nombre, apellidos, dirección, etc.

Login.java

En ella se comprueban que los datos introducidos por el usuario sean correctos y se inicia sesión.

Logout.java

En ella se cierra la sesión iniciada por el usuario.

Registro.java

Esta implementa las funcionalidades del registro, como son la comprobación de que los datos introducidos por el usuario sean correctos y que no haya otro usuario con los mismos datos.

Vender.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *vender.xml*. En ella se comprueban que los datos introducidos por el usuario sean correctos y añadir o no monedas al usuario.

7.4 Implementación de la aplicación móvil.

En este apartado se explicará el proceso de desarrollo de cada uno de los elementos que componen nuestra aplicación.

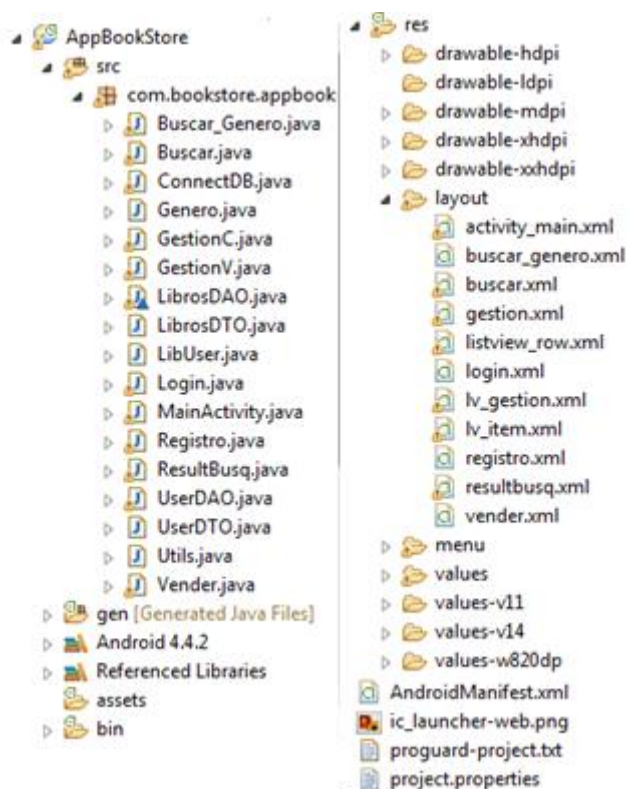


Ilustración 24. Implementación de la aplicación móvil.

7.4.1 Interfaz de usuario.

Las interfaces en Android se realizan mediante fichero *XML* que definen los elementos a los que se les darán funcionalidades mediante el uso de código.

Para la representación de las diferentes cadenas de texto que conforman las distintas actividades, se ha hecho uso del fichero *strings.xml* que aparece en la carpeta *values* dentro del directorio *res*. De esta manera, se ha evitado escribir las cadenas de texto directamente en el código y tan solo se ha tenido que referenciar al contenido almacenado en dicho archivo.

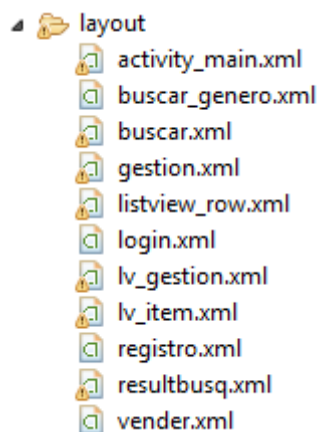


Ilustración 25. Aplicación móvil - Ficheros que componen la interfaz de usuario.

activity_main.xml

Esta actividad se corresponde con la pantalla de inicio de la aplicación y se caracteriza por componerse de un LinearLayout dentro de un ScrollView donde se encuentran los botones con las distintas opciones que se pueden encontrar en nuestra aplicación.

buscar_genero.xml

Esta actividad se inicia cuando el usuario elige la opción de buscar por género literario. Está compuesta por un LinearLayout donde encontramos un TextView, un Button para iniciar la búsqueda y un ListView. Esta actividad está ligada a la actividad listview_row.xml que le aportará los datos del resultado de la búsqueda.

buscar.xml

Esta actividad se inicia cuando el usuario elige la opción de busca. En ella podrá buscar por ISBN, autor o título. Está compuesta por un ScrollView y dentro de él, un LinearLayout donde encontramos varios TextView y EditText donde el usuario podrá insertar los datos de búsqueda. Además tenemos un Button para iniciar la búsqueda.

gestion.xml

Este layout es utilizado por dos actividades ya que la interfaz de ellas es la misma. Se inicia cuando el administrador elige la opción de gestión de compras o gestión de ventas. Está compuesta por un LinearLayout donde encontramos un TextView, un Button para eliminar los elementos que desee el administrador y un ListView. Esta actividad está ligada a la actividad lv_gestion.xml.

listview_row.xml – lv_gestion.xml – lv_item.xml

Estas actividades nos permiten “inflar” el ListView de otras actividades. Ya que el número de elementos que pueden tener los ListView en nuestras actividades principales es variable, necesitamos de estos elementos para insertar los resultados de las búsquedas e insertarlos luego a la actividad principal.

login.xml

Esta actividad se inicia cuando el usuario elige la opción de login. En ella se presenta el formulario de inicio de sesión. Está compuesta por un ScrollView y dentro de él, un LinearLayout donde encontramos un Button para el inicio de sesión, y varios TextView y EditText donde el usuario podrá insertar sus datos de inicio.

registro.xml

Esta actividad se inicia cuando el usuario elige la opción de registro. En ella se presenta el formulario, compuesto por un ScrollView y dentro de él, un LinearLayout donde encontramos un Button para el registro del usuario, y varios TextView y EditText donde el usuario podrá insertar sus datos de inicio.

resultbusq.xml

Este layout se inicia tras realizar una búsqueda. En él se muestran los resultados de las mismas y está compuesto. Está compuesta por un LinearLayout donde encontramos un TextView, un Button para comprar el libro que desee el usuario y un ListView. Su ListView está compuesto por el XML resultado del layout lv_item.xml.

vender.xml

Esta actividad se inicia cuando el usuario elige la opción de vender. En ella se presenta el formulario de venta. Está compuesta por un ScrollView y dentro de él, un LinearLayout donde encontramos un Button para el registro, y varios TextView y EditText donde el usuario podrá insertar los datos del libro que desea vender. Además encontramos varios Spinner que harán de desplegable para elegir el género del libro a vender y un RadioButton para que el usuario pueda escoger si desea vender o donar.

7.4.2 Funcionalidades asociadas a la interfaz de usuario.

En este apartado vamos a destacar los aspectos más importantes de las clases que implementan las funcionalidades de cada uno de los componentes que forman parte de la interfaz de usuario de nuestra aplicación.

Se han obviado las clases que son similares a las de la implementación de la aplicación web.

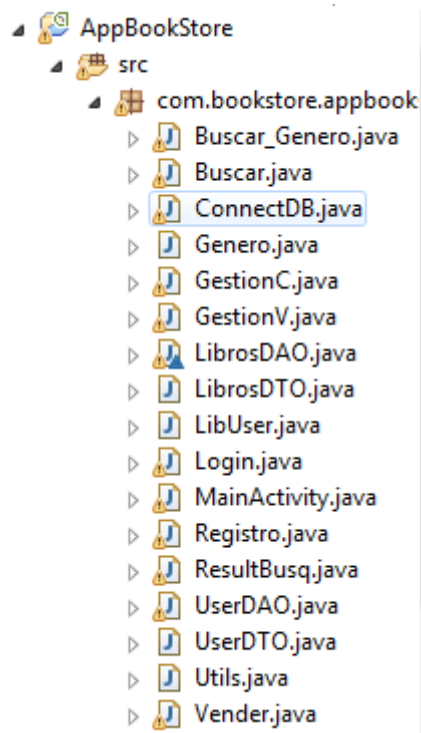


Ilustración 26. Aplicación móvil - Clases que implementan las funcionalidades de la interfaz de usuario.

Buscar_Genero.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *buscar_genero.xml*. Lo más destacable de esta clase es el uso del *Inflater* de Android. El *LayoutInflater* es un servicio propio de Android que nos facilita el mecanismo de “inflado” de los XML.

Buscar.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *buscar.xml*. En ella se comprueba que dato ha sido introducido y comprueba que los datos introducidos por el usuario sean correctos.

GestionC.java - GestionV.java

Estas clases son las encargadas de implementar las funcionalidades de la actividad *gestion.xml*. Al igual que *buscar_genero.java*. Lo más destacable de esta clase es el uso del *Inflater* de Android que hace uso de *lv_gestion.xml*.

LibUser.java - Genero.java

Estas clases permiten implementar un objeto que transporta datos entre procesos. En ellas nos encontramos los getters y setters para definir dichos objetos. Estos objetos agregan los datos que habrían sido transferidos por cada llamada, pero que son entregados en una sola llamada.

Login.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *login.xml*. En ella se comprueban que los datos introducidos por el usuario sean correctos y se inicia sesión.

MainActivity.java

Esta clase implementa las funcionalidades de la pantalla principal (*activity_main.xml*). En ella se lleva el control sobre que opción de las implementadas desea realizar el usuario.

Registro.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *registro.xml*. En ella se comprueban que los datos introducidos por el usuario sean correctos y comprueba que no haya otro usuario con los mismos datos.

ResultBusq.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *resultbusq.xml*. Al igual que *buscar_genero.java*. Lo más destacable de esta clase es el uso del Inflator de Android.

Utils.java

Esta clase se emplea para poder pasar mensajes emergentes (Toast) de una actividad a otra. Por ejemplo, cuando un usuario realiza una compra, la clase *Buscar.java* utiliza esta clase para pasar un Toast a la clase *MainActivity.java*, es decir, para mostrar un mensaje emergente en la vista principal de nuestra aplicación.

Vender.java

Esta clase es la encargada de implementar las funcionalidades de la actividad *vender.xml*. En ella se comprueban que los datos introducidos por el usuario sean correctos y añadir o no monedas al usuario.

8. PRUEBAS Y DISCUSIÓN.

Una vez que hemos realizado la implementación de nuestras aplicaciones, entramos en la fase de pruebas en las cual debemos realizar un testeo del software implementado.

Realizaremos dos tipos de pruebas, la primera de ella la haremos nosotros mismos, basándonos en los requerimientos funcionales del apartado 5.1.1. Para la segunda prueba, se dará un cuestionario a un grupo de personas, junto con el apk de instalación de nuestra aplicación móvil así como la url de nuestra aplicación web para que valoren las mismas.

8.1 Pruebas realizadas.

8.1.1 Prueba 1. RF1. Inicio de sesión.

Condiciones previas	El usuario debe estar registrado.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Login</i> e introduce sus datos.
Resultado esperado	El sistema valida los datos y muestra la pantalla de inicio.

Tabla 17. Prueba 1. RF1. Inicio de sesión

8.1.2 Prueba 2. RF2. Registrarse en el sistema.

Condiciones previas	El usuario no está registrado en el sistema.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Registro</i> e introduce sus datos.
Resultado esperado	El sistema añade los datos y muestra la pantalla de inicio.

Tabla 18. Prueba 2. RF2. Registrarse en el sistema.

8.1.3 Prueba 3. RF3. Búsqueda de libros mediante ISBN.

Condiciones previas	-
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Buscar</i> e introduce el ISBN.
Resultado esperado	El sistema comprueba el ISBN introducido y devuelve los resultados de la búsqueda.

Tabla 19. Prueba 3. RF3. Búsqueda de libros mediante ISBN.

8.1.4 Prueba 4. RF4. Búsqueda de libros mediante autor.

Condiciones previas	-
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Buscar</i> e introduce el autor.
Resultado esperado	El sistema comprueba el autor introducido y devuelve los resultados de la búsqueda.

Tabla 20. Prueba 4. RF4. Búsqueda de libros mediante autor.

8.1.5 Prueba 5. RF5. Búsqueda de libros mediante título.

Condiciones previas	-
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Buscar</i> e introduce el título.
Resultado esperado	El sistema comprueba el título introducido y devuelve los resultados de la búsqueda.

Tabla 21. Prueba 5. RF5. Búsqueda de libros mediante título.

8.1.6 Prueba 6. RF6. Búsqueda de libros mediante selección de géneros.

Condiciones previas	-
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Buscar</i> y selecciona un máximo de 3 géneros.
Resultado esperado	El sistema comprueba los géneros marcados y devuelve los resultados de la búsqueda.

Tabla 22. Prueba 6. RF6. Búsqueda de libros mediante selección de géneros.

8.1.7 Prueba 7. RF7. Compra de libros.

Condiciones previas	El usuario debe haber iniciado sesión y haber realizado una búsqueda previamente.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Compra</i> adyacente al libro que desea.
Resultado esperado	El sistema comprueba que tenga suficiente dinero y muestra la pantalla de inicio con un mensaje sobre compra correcta.

Tabla 23. Prueba 7. RF7. Compra de libros.

8.1.8 Prueba 8. RF8. Venta/Donación de libros.

Condiciones previas	El usuario debe haber iniciado sesión.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Venta</i> .
Resultado esperado	El sistema comprueba los datos introducidos, añade monedas a la cuenta del usuario en el caso de que haya seleccionado la opción de vender y muestra la pantalla de inicio con un mensaje sobre venta correcta.

Tabla 24. Prueba 8. RF8. Venta/Donación de libros.

8.1.9 Prueba 9. RF9. Cerrar sesión.

Condiciones previas	El usuario debe haber iniciado sesión.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Logout</i> .
Resultado esperado	El sistema muestra la pantalla de inicio.

Tabla 25. Prueba 9. RF9. Cerrar sesión.

8.1.10 Prueba 10. RF10. Gestión de las ventas realizadas.

Condiciones previas	El administrador debe haber iniciado sesión.
Acción	El administrador pulsa el botón <i>Gestión de ventas</i> .
Resultado esperado	El sistema muestra la pantalla con las ventas realizadas.

Tabla 26. Prueba 10. RF10. Gestión de las ventas realizadas.

8.1.11 Prueba 11. RF11. Gestión de las compras realizadas.

Condiciones previas	El administrador debe haber iniciado sesión.
Acción	El administrador pulsa el botón <i>Gestión de compras</i> .
Resultado esperado	El sistema muestra la pantalla con las compras realizadas.

Tabla 27. Prueba 11. RF11. Gestión de las compras realizadas.

8.1.12 Prueba 12. RF12. Los usuarios no podrán acceder a la parte de administración.

Condiciones previas	El usuario ha iniciado sesión.
Acción	El usuario pulsa el botón <i>Gestión de compras o Gestión de ventas</i> .
Resultado esperado	El sistema muestra la pantalla de inicio y un mensaje de error.

Tabla 28. Prueba 12. RF12. Los usuarios no podrán acceder a la parte de administración.

8.2 Resultados de las pruebas.

Prueba	Resultado aplicación web	Resultado aplicación móvil
Prueba 1	Correcto	Correcto
Prueba 2	Correcto	Correcto
Prueba 3	Correcto	Correcto
Prueba 4	Correcto	Correcto
Prueba 5	Correcto	Correcto
Prueba 6	Correcto	Correcto
Prueba 7	Correcto	Correcto
Prueba 8	Correcto	Correcto
Prueba 9	Correcto	Correcto
Prueba 10	No disponible en web	Correcto
Prueba 11	No disponible en web	Correcto
Prueba 12	No disponible en web	Correcto

Tabla 29. Resultados de las pruebas realizadas.

8.3 Cuestionario de prueba.

Se ha entregado a un total de 20 personas un cuestionario sobre varios temas referentes a las aplicaciones web y móvil desarrolladas, así como la url y archivo apk de las mismas.

8.3.1 Cuestionario.

Las preguntas de este cuestionario son las siguientes:

Cuestión 1. Valore del 0 al 10 la interfaz gráfica de la aplicación.

Cuestión 2. ¿Cree que la navegación en la misma es sencilla?

Cuestión 3. Realice una búsqueda. ¿Cree que son suficientes las búsquedas disponibles?

Cuestión 4. Inicie sesión con el usuario 'prueba' y contraseña 'prueba' y realice una compra. Valore este servicio.

Cuestión 5. Realice la venta de un libro y escoja la opción que desee. Comente la opción elegida y su opinión sobre el proceso de venta.

8.3.2 Resultados.

	Cuestión 1		Cuestión 2		Cuestión 3		Cuestión 4		Cuestión 5	
	Web	app	Web	app	Web	app	Web	app	Web	app
Usuario 1	9	5	9	10	7	7	9	9	10	10
Usuario 2	10	7	9	10	7	7	9	9	9	9
Usuario 3	10	6	10	10	6	6	8	8	9	9
Usuario 4	10	7	8	8	7	7	7	7	8	8
Usuario 5	9	6	8	9	9	9	6	6	9	9
Usuario 6	9	5	10	9	8	8	6	6	8	8
Usuario 7	9.5	6.5	7	10	9	9	7	7	8.5	8.5
Usuario 8	8	4	8	8	9	9	6	6	7.5	7.5
Usuario 9	8.5	5	10	9	8	8	6	6	9.5	9.5
Usuario 10	9	6	9	10	9	9	9	9	8	8
Usuario 11	10	6	10	10	6	6	8	8	9	9
Usuario 12	9.5	6.5	9	10	8	8	8	8	9	9
Usuario 13	9	6	9.5	10	7	7	9	9	9	9
Usuario 14	10	6	10	10	9	9	8	8	8	8
Usuario 15	10	7	9	9	8.5	8.5	8	8	8	8
Usuario 16	9.5	6.5	9	9	9	9	9	9	8.5	8.5
Usuario 17	9	6	10	8	9	9	9	9	10	10
Usuario 18	10	7	8	10	7	7	9	9	9	9
Usuario 19	8	5	8	8	6	6	8	8	9	9
Usuario 20	10	6	7	10	8	8	5	5	8	8
Media	7,5	5,325	8,4	9,35	7,4	7,4	7,7	7,7	7	7
Media total web	8,6									
Media total app	8,355									

Ilustración 27. Resultados de los cuestionarios.

Los usuarios han dado una media de 8,6 a la aplicación web y un 8,3 a la aplicación móvil, lo cual es un resultado satisfactorio sobre el trabajo realizado.

Los usuarios que han hechos las pruebas han aportado sugerencias como mejorar la interfaz gráfica de la aplicación móvil y añadir más opciones de búsqueda como por año de publicación. Muchos de ellos también sugieren tener la posibilidad de añadir monedas virtuales a través de dinero real.

9. CONCLUSIONES

9.1 Conclusiones.

Una vez finalizada la elaboración del proyecto, es el momento de reflexionar sobre el trabajo realizado.

En este TFG se han desarrollado un sistema web así como una aplicación para smartphones dotados con el sistema operativo Android, destinadas a la compra venta de libros mediante el uso de dinero virtual.

Para ello, lo que se ha hecho en un principio ha sido profundizar en las distintas herramientas que se han utilizado, prestando especial atención a los Servlets y Android.

Como se ha comentado, Android es actualmente el sistema operativo más usado del mundo, caracterizándose por ser de código abierto y por estar formado por una gran comunidad de desarrolladores, así como por tratarse de una plataforma de desarrollo libre basada en Linux.

Dicho esto, cabe destacar que cada vez son más los usuarios que disponen de smartphones con sistema operativo Android, tal es así, que a día de hoy, casi 9 de cada 10 smartphones disponen de este sistema operativo. Esto supone un aliciente más para seguir desarrollando aplicaciones y proporcionar nuevos servicios para este sistema operativo. Es por esto, que en el presente Trabajo fin de Grado se ha desarrollado una aplicación para Android.

En cuanto a la funcionalidad principal de la web y aplicación desarrolladas, no es otra que proporcionar a los usuarios la posibilidad de vender libros que ya no necesitan y comprar otros por el mismo precio.

Respecto al resultado obtenido, ha sido satisfactorio, ya que se han superado satisfactoriamente las complicaciones que fueron surgiendo durante el desarrollo de este trabajo y se han cumplido los objetivos inicialmente marcados, siguiendo paso a paso cada uno de ellos.

9.2 Trabajo Futuro.

En este punto, se expondrán algunas mejoras que, desde mi punto de vista, podrían ser interesantes:

- Creación de un módulo de recomendación basado en los géneros más comprados por los usuarios.
- Ampliación del sistema de gestión, permitiendo al administrador realizar el borrado de datos desde la aplicación.
- Añadir opción de pago mediante PayPal para poder obtener monedas virtuales.
- Añadir la opción de notificaciones al usuario mediante correo electrónico.

10. BIBLIOGRAFIA

- [1] "Servlet de Java"
<http://www.losteatinos.es/servlets/servlet.html>
- [2] "Java Servlet"
<https://users.dcc.uchile.cl/~jbarrios/servlets/general.html>
- [3] "Android"
<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>
- [4] "Distribución de las versiones de Android"
<https://developer.android.com/about/dashboards/index.html?hl=es-419>
- [5] "Cuota de mercado por sistema operativo"
<https://www.gartner.com/newsroom/id/3725117>
- [6] "Características y arquitectura de Android"
<http://androidos.readthedocs.io/en/latest/data/caracteristicas/>
- [7] "Desarrollo en Android"
<https://developer.android.com/develop/index.html?hl=es-419>
- [8] "Programación en Android"
<https://developer.android.com/develop/index.html?hl=es-419>
- [9] "Programación en Android"
<http://www.aprendeandroid.com/l1/instalacion.htm>
- [10] "Protección de datos en app móviles"
<http://www.blog.andaluciaesdigital.es/proteccion-de-datos-en-aplicaciones-moviles/>
- [11] "Reglamento europeo de Protección de Datos"
<http://www.blog.andaluciaesdigital.es/como-adaptar-tu-web-a-la-nueva-ley-de-proteccion-de->

[datos/#Claves del nuevo reglamento europeo de Proteccion de Datos](#)

- [12] “Modelo de prototipos”
[https://www.ecured.cu/Modelo de Prototipos](https://www.ecured.cu/Modelo_de_Prototipos)

- [13] “Fundamentos y Diseño de Bases de Datos”
<http://ccdoc-basesdedatos.blogspot.com.es/2013/02/modelo-entidad-relacion-er.html>

- [14] “Java”
[https://es.wikipedia.org/wiki/Java \(lenguaje de programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Java_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))

- [15] “XML”
[https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible Markup Language](https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language)

- [16] “XML”
<https://www.w3.org/XML/>

- [17] “Tutorial JavaScript”
<https://www.w3schools.com/js/>

- [18] “Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.”
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-20725>

- [19] “Android Developers (2013): Get the Android SDK.”
<https://developer.android.com/studio/index.html>

Para el diseño e implementación de la base de datos se ha usado documentación propia de la asignatura “**Base de datos**” (3º curso de Grado en Ingeniería Telemática, EPS Linares).

11. ANEXO 1. MANUALES DE USUARIO E INSTALACIÓN

11.1 Manual de usuario.

11.1.1 Funcionamiento de la página web

El funcionamiento de la página web es bastante intuitivo. Para poder acceder a ella debemos dirigirnos a la siguiente página: www.bookstore.com.

Una vez en la página podemos encontrar distintas secciones:

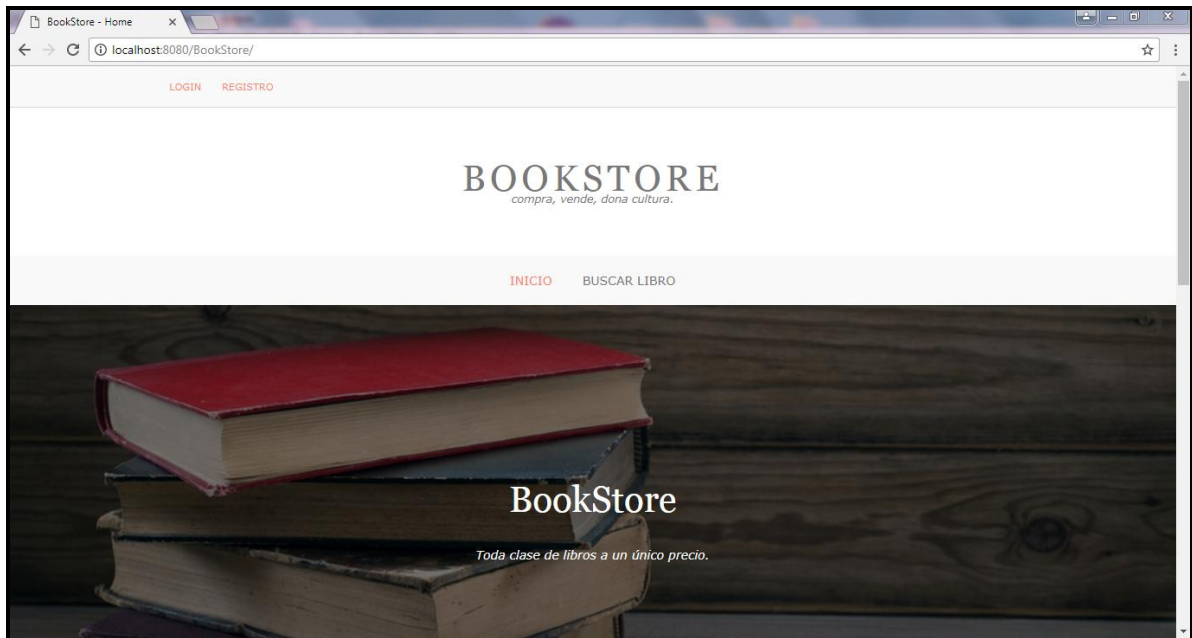


Ilustración 28: Funcionamiento de la página web

Registro:

En esta sección se nos pedirán una serie de datos para poder darnos de alta en el servidor. Este será un paso obligatorio si no nos hemos dado de alta con anterioridad para poder iniciar sesión y así poder acceder a funcionalidades tales como comprar y vender o donar libros.

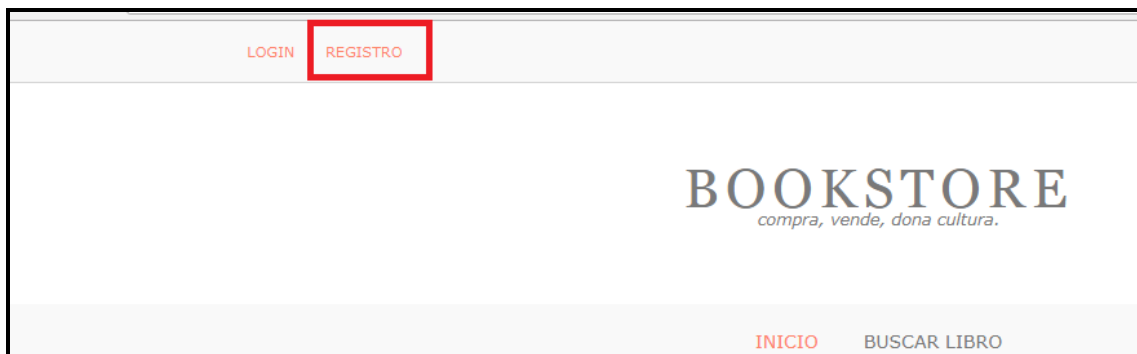


Ilustración 29: Registro

Ilustración 30: Formulario de registro

En el caso que el nombre de usuario ya esté dado de alta o que nos hayamos registrado con anterioridad, el registro nos dará un error.



Ilustración 31: Error en registro

Login:

Aquí tendremos que introducir el nombre de usuario con el que nos dimos de alta y la contraseña para poder iniciar sesión y acceder a los contenidos especiales.

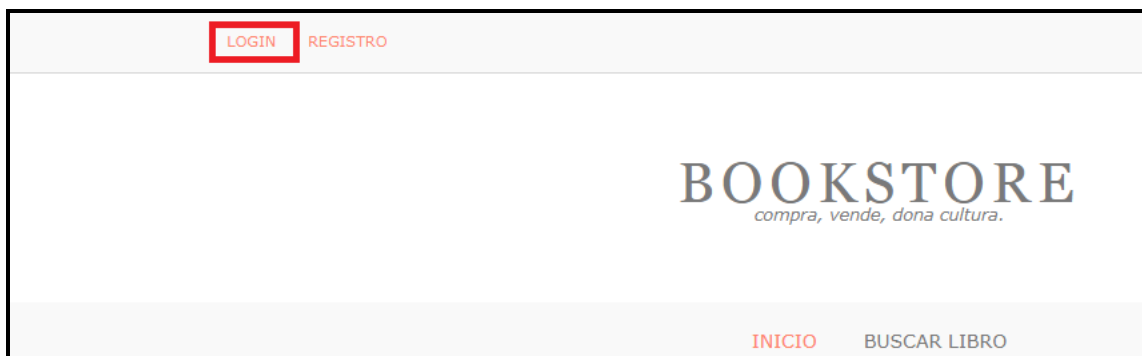


Ilustración 32: Login

A login form titled 'Login' in a large, white, serif font. Below the title are two white input fields with the labels 'Usuario' and 'Contraseña' in a smaller, white, sans-serif font. Below the input fields is a white rectangular button with the text 'LOGIN' in a bold, white, sans-serif font. The background is a dark, textured image of a wooden structure.

Ilustración 33: Formulario de login

Búsqueda de libros:

En esta sección tendremos varios formularios para poder buscar libros dependiendo de distintos criterios. Sólo hay que rellenar uno de los distintos tipos de búsqueda ya que el buscador sólo tendrá en cuenta uno de ellos. Es importante saber que la base de datos contendrá todos los libros que se han dado de alta en la misma aunque en la actualidad no haya existencias de éstos. Esto no se reflejará en las búsquedas que se realicen ya que el usuario sólo verá los libros de los que hay existencias.

A horizontal search bar for a bookstore. The top part is white and contains the text 'BOOKSTORE' in a large, blue, serif font, with the tagline 'compra, vende, dona cultura.' in a smaller, blue, sans-serif font below it. The bottom part is a light gray bar containing two buttons: 'INICIO' in a red, sans-serif font and 'BUSCAR LIBRO' in a blue, sans-serif font. The 'BUSCAR LIBRO' button is highlighted with a red rectangular border.

Ilustración 34: Búsqueda de libros

Las distintas opciones de búsqueda que podemos encontrar son las siguientes:

Búsqueda por ISBN.

Puesto que el ISBN es un código único para cada libro y edición del mismo, el resultado que arrojará será el libro en concreto que estemos buscando, siempre y cuando éste esté dado de alta en la base de datos.

The image shows a web interface for searching books. It features four search methods arranged in a grid:

- Búsqueda Por ISBN:** This section is highlighted with a red rectangular border. It contains a text input field labeled "ISBN" and a button labeled "BUSCAR".
- Búsqueda Por Título:** Contains a text input field labeled "Título" and a button labeled "BUSCAR".
- Búsqueda Por Autor:** Contains a text input field labeled "Autor" and a button labeled "BUSCAR".
- Búsqueda Por Género:** Below the other three, it has the heading "Búsqueda Por Género (Seleccione Entre 1 Y 3)" followed by a list of genres, each with a radio button:
 - Épica
 - Epopéya
 - Fantasía
 - Ficción
 - Gótica
 - Heróica
 - Intriga
 - Juvenil
 - Misterio
 - Novela
 - Novela negra
 - Novela psicológica
 - Poema
 - Policíaca
 - Relatos
 - Romance

Ilustración 35: Búsqueda por ISBN

Búsqueda por título.

Esta opción nos permite buscar un libro mediante su título total o parcial. Como resultado, arrojará todos los libros que en su título esté el título completo introducido o las palabras clave que se hayan introducido en el formulario.

The screenshot shows a search interface with three main sections at the top: 'Búsqueda Por ISBN', 'Búsqueda Por Título', and 'Búsqueda Por Autor'. Each section has a text input field and a 'BUSCAR' button. The 'Búsqueda Por Título' section is highlighted with a red rectangular border. Below these sections is a 'Búsqueda Por Género' section with the instruction '(Selecione Entre 1 Y 3)'. It contains a list of 16 genres, each preceded by a radio button: Épica, Epopeya, Fantasía, Ficción, Gótica, Heróica, Intriga, Juvenil, Misterio, Novela, Novela negra, Novela psicológica, Poema, Policiaca, Relatos, and Romance.

Ilustración 36: Búsqueda por título

Búsqueda por autor.

Mediante esta opción podemos ver todos los libros que hay de un autor en concreto en la base de datos.

This screenshot is identical to the one above, showing the same search interface. However, in this version, the 'Búsqueda Por Autor' section is highlighted with a red rectangular border, while the others are not.

Ilustración 37: Búsqueda por autor

Búsqueda por géneros.

Este tipo de búsqueda permite al usuario escoger entre uno y tres géneros diferentes. Los géneros entre los que puede elegir el usuario serán los de los libros que estén dados de alta en la base de datos, por lo que no se da la posibilidad al usuario de introducir un género aparte de los que aparecen en la lista para poder realizar la búsqueda.

The image shows a web interface for searching books. It features three search options at the top: 'Búsqueda Por ISBN', 'Búsqueda Por Título', and 'Búsqueda Por Autor'. Each option has a text input field and a 'BUSCAR' button. Below these, a fourth option, 'Búsqueda Por Género (Selecione Entre 1 Y 3)', is highlighted with a red rectangular border. This section contains a list of 17 genres, each preceded by a radio button: Épica, Epopeya, Fantasía, Ficción, Gótica, Heróica, Intriga, Juvenil, Misterio, Novela, Novela negra, Novela psicológica, Poema, Policíaca, Relatos, and Romance.

Ilustración 38: Búsqueda por género

Compra:

Una vez se ha realizado la búsqueda, podemos ver como en cada uno de los resultados nos aparece la opción de comprar. Si hemos iniciado sesión con anterioridad y tenemos suficiente dinero virtual en nuestra cuenta, podremos comprar el libro en cuestión. Seremos redirigidos a la página de inicio y en la parte superior derecha de la misma se nos informará del libro que hemos adquirido así como de la dirección a la que se nos enviará.

Resultado De La Búsqueda	
Libros	
ISBN: 9788496208971 Título: Canción de hielo y fuego: Choque de reyes /2 Autor: George R.R.Martin Géneros: Heróica	¡COMPRAR!
ISBN: 9788496208674 Título: Canción de hielo y fuego: Danza de dragones /5 Autor: George R.R.Martin Géneros: Heróica	¡COMPRAR!
ISBN: 9788496208520 Título: Canción de hielo y fuego: Festín de cuervos /4 Autor: George R.R.Martin Géneros: Heróica	¡COMPRAR!
ISBN: 8493225045 Título: Canción de hielo y fuego: Juego de tronos /1 Autor: George R.R.Martin Géneros: Heróica	¡COMPRAR!
ISBN: 9788416035076 Título: Canción de hielo y fuego: Tormenta de espadas /3 Autor: George R.R.Martin Géneros: Heróica	¡COMPRAR!

Ilustración 39: Resultados de la búsqueda

Si por el contrario, no hemos iniciado sesión, la página nos redirigirá a la sección de login y una vez hayamos iniciado sesión, y si tenemos suficiente dinero, compraremos el libro seleccionado. Al igual que en el caso anterior, seremos redirigidos a la página de inicio y en la parte superior derecha de la misma se nos informará del libro que hemos adquirido así como de la dirección a la que se nos enviará



Ilustración 40: Ejemplo de compra

Si en la cuenta en la que hayamos iniciado sesión no tenemos suficiente dinero para comprar un libro, seremos redirigidos a la pantalla de inicio y nos aparecerá un

mensaje en la parte superior derecha que nos informará de que no tenemos suficiente dinero para realizar la compra.



The screenshot shows the top section of a web application. On the left, there are links for 'DATOS PERSONALES' and 'LOGOUT'. In the center, a red-bordered box contains the message 'NO TIENE SUFICIENTE SALDO PARA ADQUIRIR UN LIBRO.' To the right of this box, it says 'BIENVENIDO/A LORENA'. Below these elements is a large banner with the text 'BOOKSTORE' and the tagline 'compra, vende, dona cultura.' At the bottom of the banner, there are three links: 'INICIO', 'BUSCAR LIBRO', and 'VENDER LIBRO'.

Ilustración 41: Sin saldo para comprar.

Venta o donación:

Para poder acceder a esta sección, el usuario tiene que haber iniciado sesión con anterioridad, de no ser así, será redirigido a la página de login para que inicie sesión. Una vez que se ha iniciado sesión, deberá rellenar el formulario sobre el libro que desea vender o donar. El usuario puede elegir cuál de las dos opciones desea; si decide venderlo, recibirá 10 monedas virtuales con los que podrá adquirir otro libro que se encuentre en la página. Si por el contrario, desea donarlo, el usuario no recibirá monedas.



The screenshot shows a form titled 'Rellene Los Datos Del Libro A Vender (Datos Marcados (*) Son Obligatorios):'. The form contains several input fields: 'Título (*)', 'Año de publicación (*)', 'ISBN (*)', 'Editorial (*)', 'Autor (*)', and 'Número de páginas (*)'. To the right of these fields, there is a section for selecting genres, with the instruction 'Seleccione los géneros a los que pertenece el libro (puede introducir entre 1 y 3):'. This section includes three dropdown menus: '---Género principal (*)---', '---Género secundario---', and '---Otro género---'. Below the form fields, there is a section for selecting an option: 'Señale una de las 2 opciones:'. This section has two radio buttons: 'Vender' and 'Donar'. At the bottom of the form, there is a 'VENDER' button.

Ilustración 42: Formulario de venta/donación

Si en algún momento hemos introducido algún dato que no sea correcto, por ejemplo, ISBN no válido, la página nos indicará los datos incongruentes.



Debe introducir los datos obligatorios (*).

Rellene Los Datos Del Libro A Vender

Título (*)

Año de publicación

ISBN (*)

Editorial (*)

Ilustración 43: Error en la venta

Una vez que haya vendido o donado el libro en cuestión, será redirigido a la ventana de inicio.

11.1.2 Funcionamiento de la aplicación móvil

El funcionamiento de la aplicación móvil es similar al de la página web. La principal diferencia reside en las dos opciones exclusivas de la app, gestión de compras y gestión de ventas, que permiten al administrador llevar un control sobre la actividad en el sistema.

Una vez instalada la aplicación en nuestro dispositivo móvil, buscamos en el menú el icono de la misma e iniciamos la aplicación.

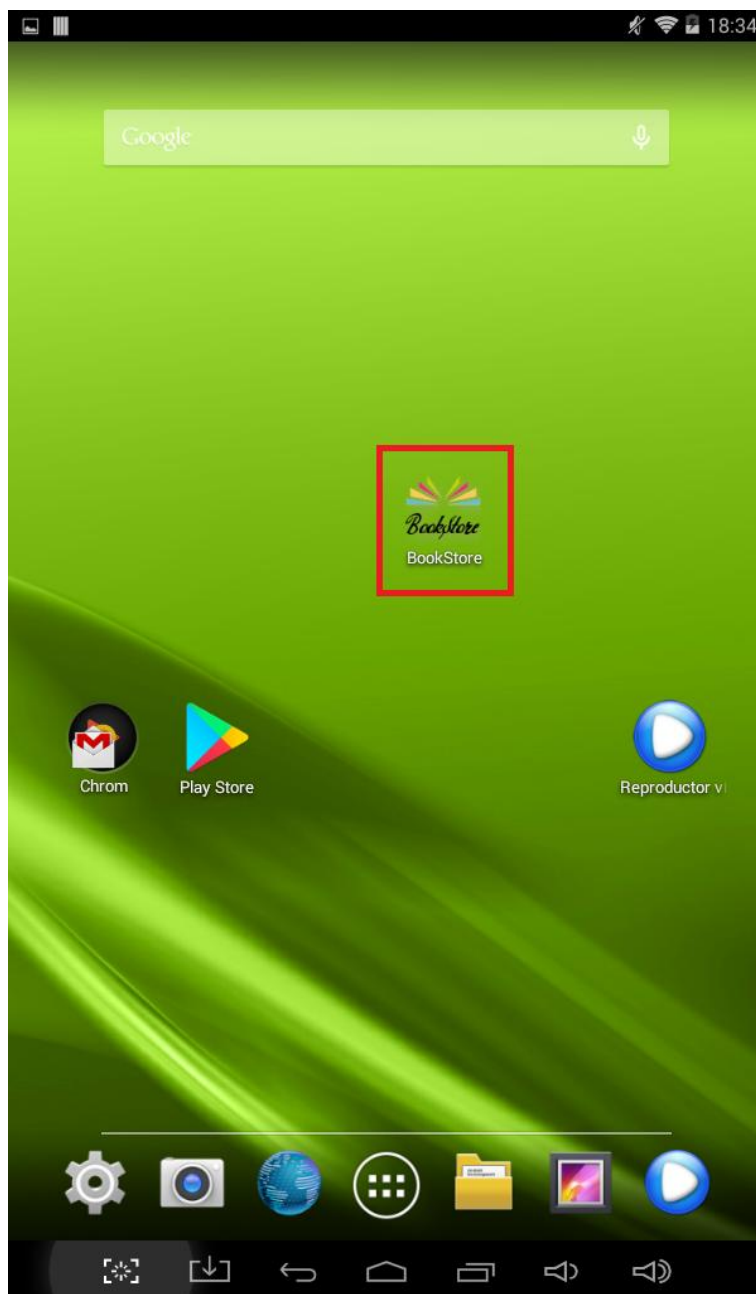


Ilustración 44. Inicio de la aplicación móvil.

Cuando la iniciemos nos aparecerá un menú donde tendremos las mismas secciones que teníamos en la página web: registro, login, búsqueda por ISBN, autor o título, búsqueda por género, vender.

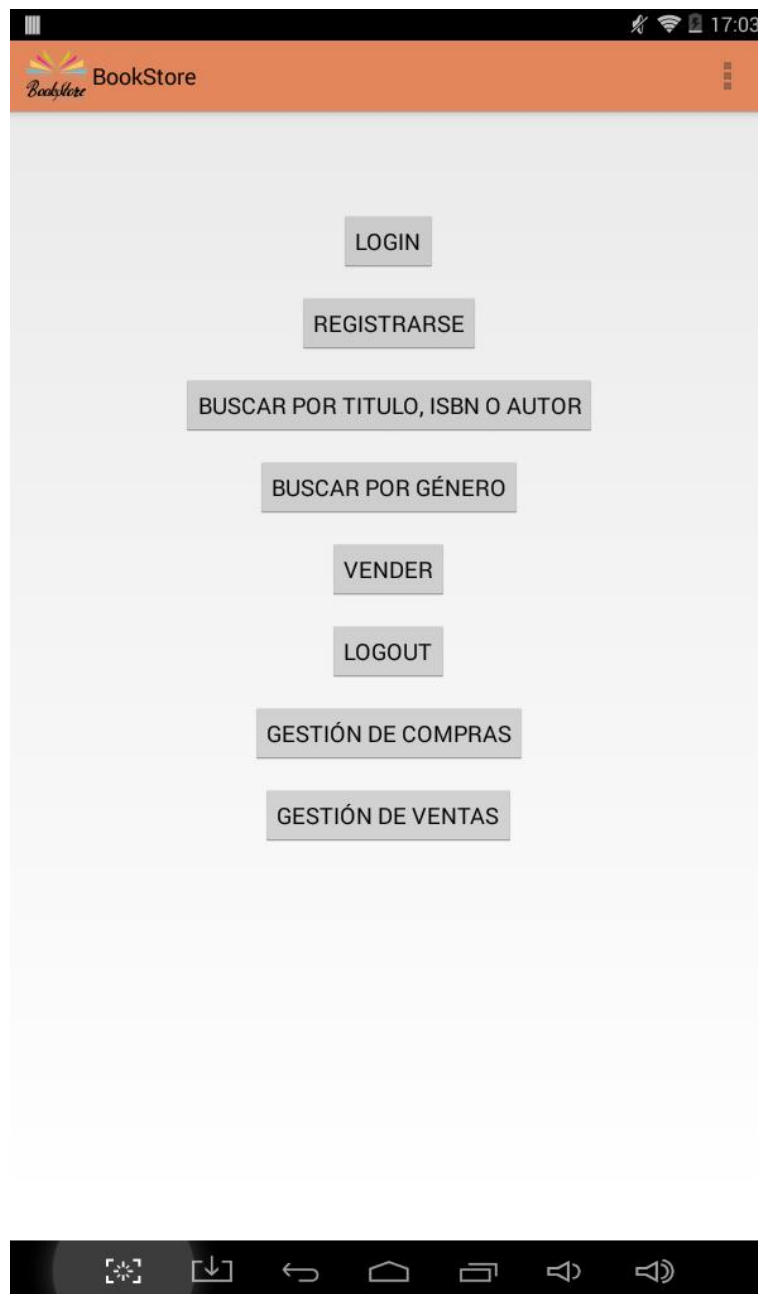


Ilustración 45. App - Pantalla de inicio.

En la esquina superior derecha, encontramos este mismo menú para facilitar la navegación del usuario.

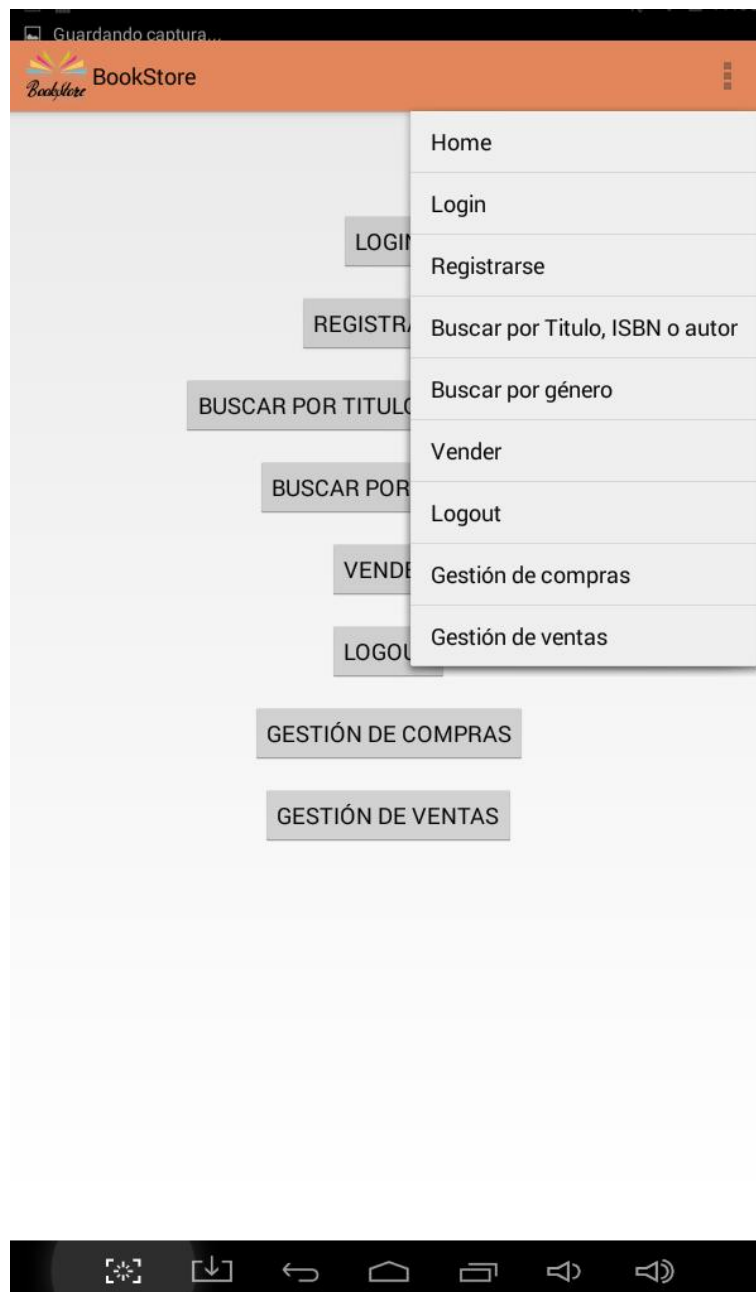


Ilustración 46. App – Menú desplegable.

Registro:

Al igual que para la página web, en esta sección encontramos un formulario que el usuario deberá rellenar para poder darse de alta en el sistema.

BookStore

REGISTRARSE

Usuario

Contraseña

Nombre

Apellidos

Email

Teléfono

Dirección

Localidad

Provincia

Registrar

Ilustración 47. App – Registro.

Si todo es correcto, volveremos a la vista de inicio; por el contrario, si ha ocurrido algún error, nos saldrá un mensaje informando del mismo.

The screenshot shows the 'REGISTRARSE' (Register) screen of the 'BookStore' app. The header is orange with the 'BookStore' logo and a hamburger menu icon. The status bar at the top shows the time as 18:51. The registration form consists of the following fields: 'Usuario', 'Contraseña', 'Nombre', 'Apellidos', 'Email', '8858585' (with a blue underline), 'Dirección', 'Localidad', and 'Provincia'. A grey 'Registrarse' button is positioned below the form. At the bottom of the screen, a dark grey rounded rectangle contains the error message: 'Tiene que introducir todos los datos.' (You have to enter all the data.). The bottom of the image shows the Android navigation bar with icons for search, download, back, home, recent apps, volume, and power.

Ilustración 48. App – Error en registro. PENDIENTE

Login:

Para poder iniciar sesión, tendremos que introducir nuestro nombre de usuario y contraseña.

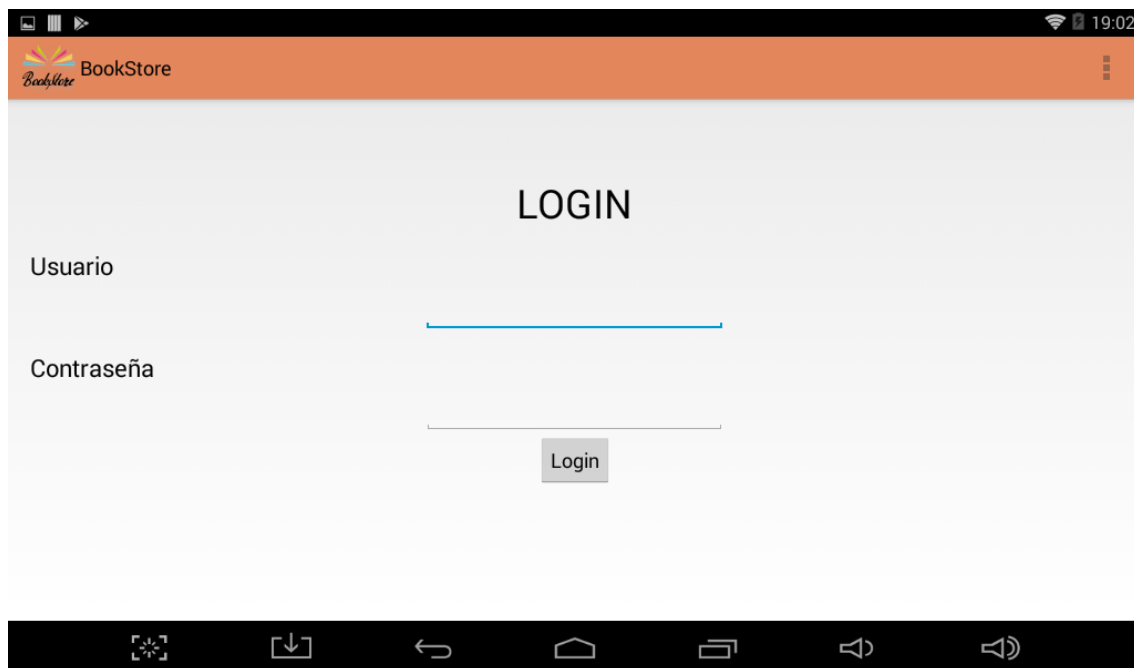


Ilustración 49. App – Login.

Búsqueda de libros por ISBN, título o autor:

En esta sección encontraremos tres formularios para buscar el libro que deseemos dependiendo de la información que queremos aportar del mismo. Como ocurría con la página web, sólo hay que rellenar uno de los campos de búsqueda ya que el buscador sólo tendrá en cuenta uno de ellos.

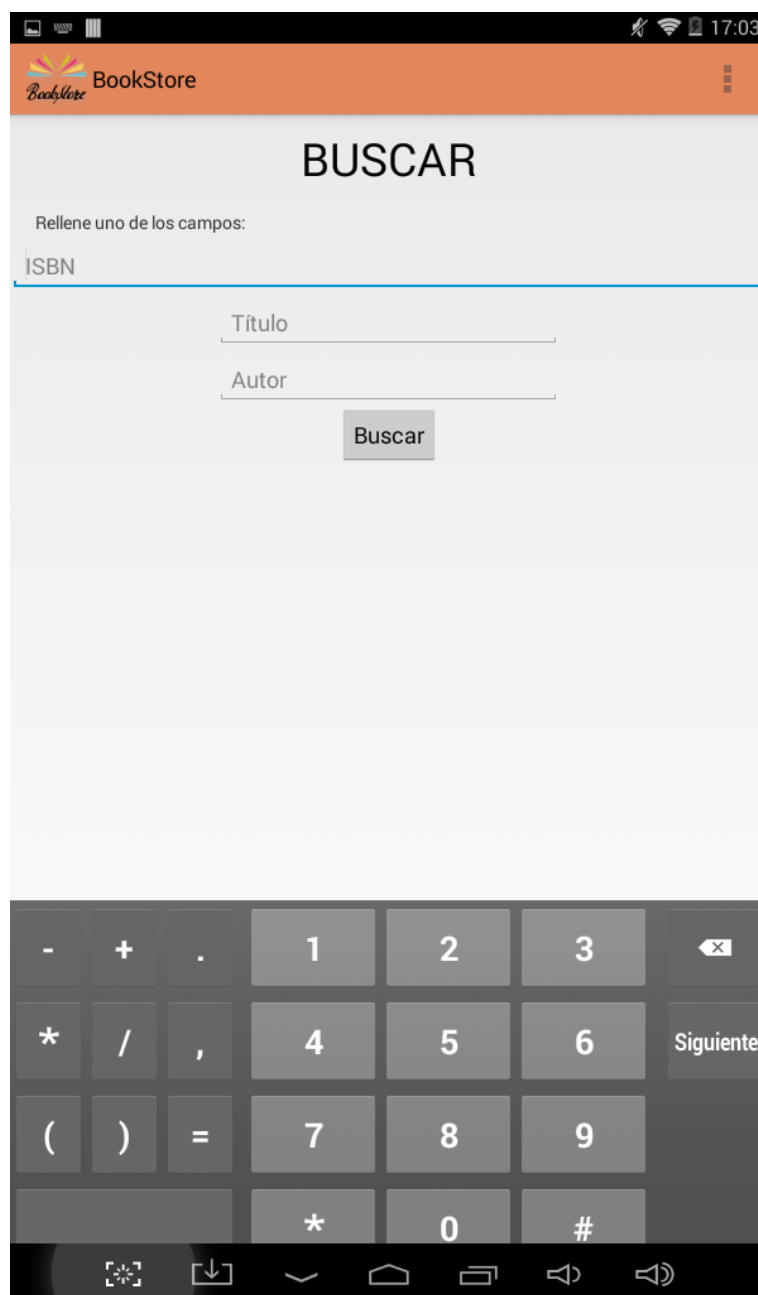


Ilustración 50. App – Búsqueda por ISBN, título o autor.

Búsqueda por géneros.

En el caso de la aplicación, este tipo de búsqueda se encuentra separado del resto para facilitar la navegación en el dispositivo móvil.

El usuario podrá elegir entre uno y tres géneros diferentes para realizar la búsqueda, en el caso de que seleccione más, aparecerá un mensaje de error.

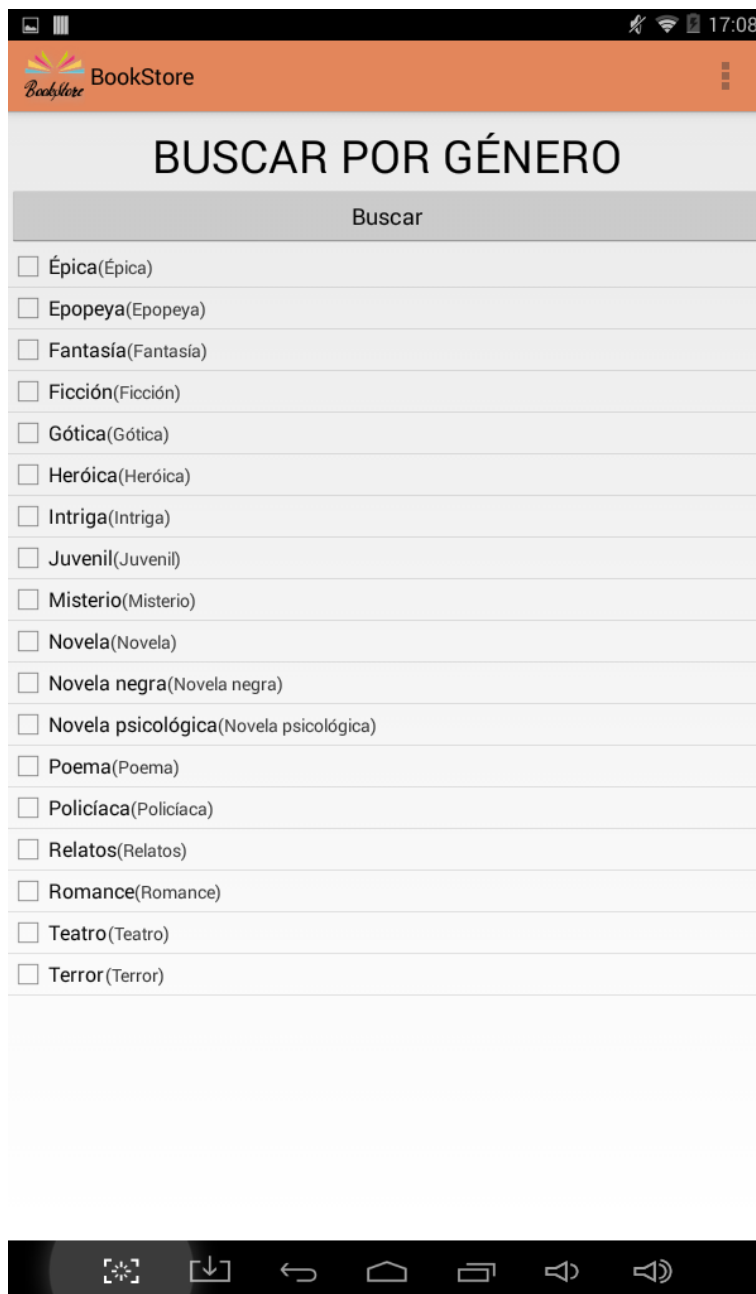


Ilustración 51. App – Búsqueda por géneros.

Compra:

Al realizar la búsqueda, aparecerá una lista con los distintos libros que coinciden con el criterio introducido. Se puede observar que al lado de cada uno de los resultados, aparece una casilla de selección. Para poder comprar un libro, debemos marcar esta casilla -sólo podremos comprar un libro cada vez- y darle al botón de comprar. El coste de cada libro es de 10 monedas virtuales.



Ilustración 52. App – Compra.

Si no habíamos iniciado sesión con anterioridad, debemos hacerlo en este momento, por lo que nos aparecerá la ventana de login.

Una vez hayamos iniciado sesión y si tenemos suficiente dinero en nuestra cuenta, podremos adquirir el libro seleccionado con anterioridad y volveremos a la pantalla de inicio.

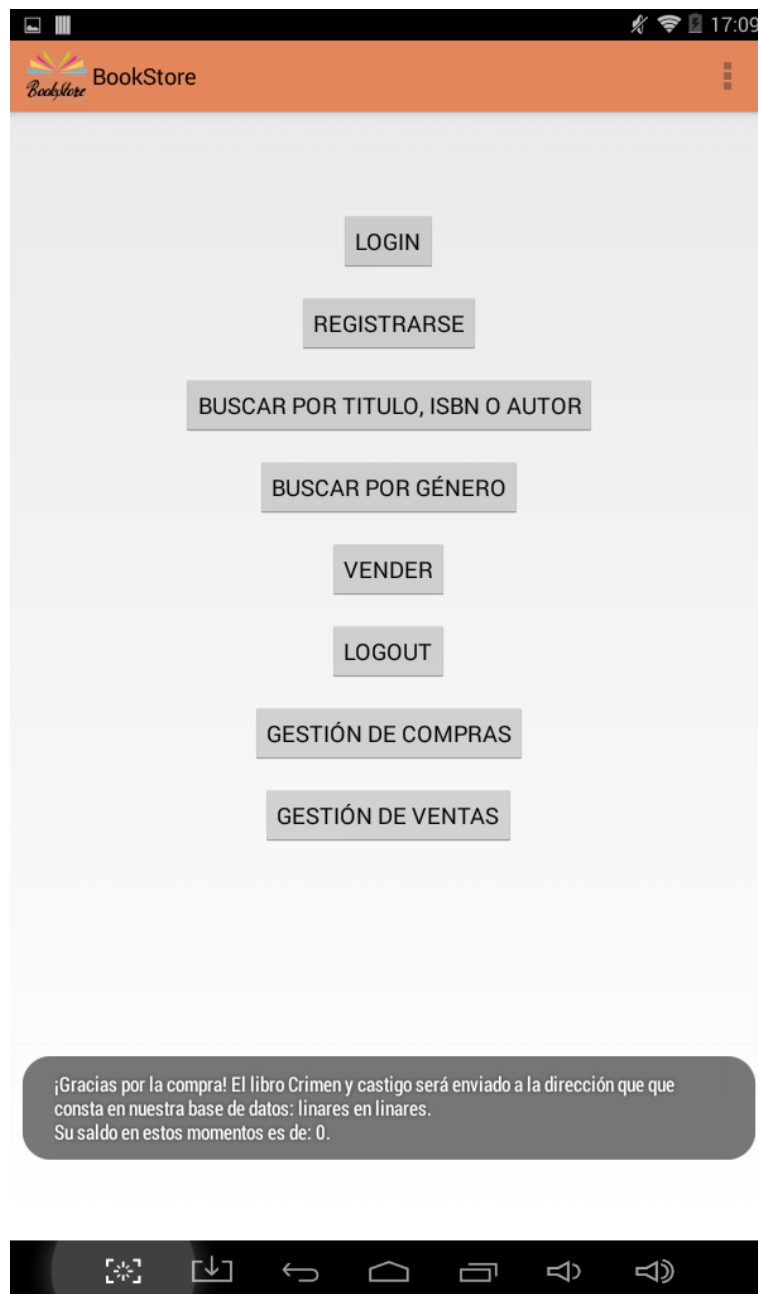


Ilustración 53. App – Compra correcta.

Si en la cuenta en la que hayamos iniciado sesión no tenemos suficiente dinero para comprar un libro, nos aparecerá un mensaje emergente informándonos de esto.

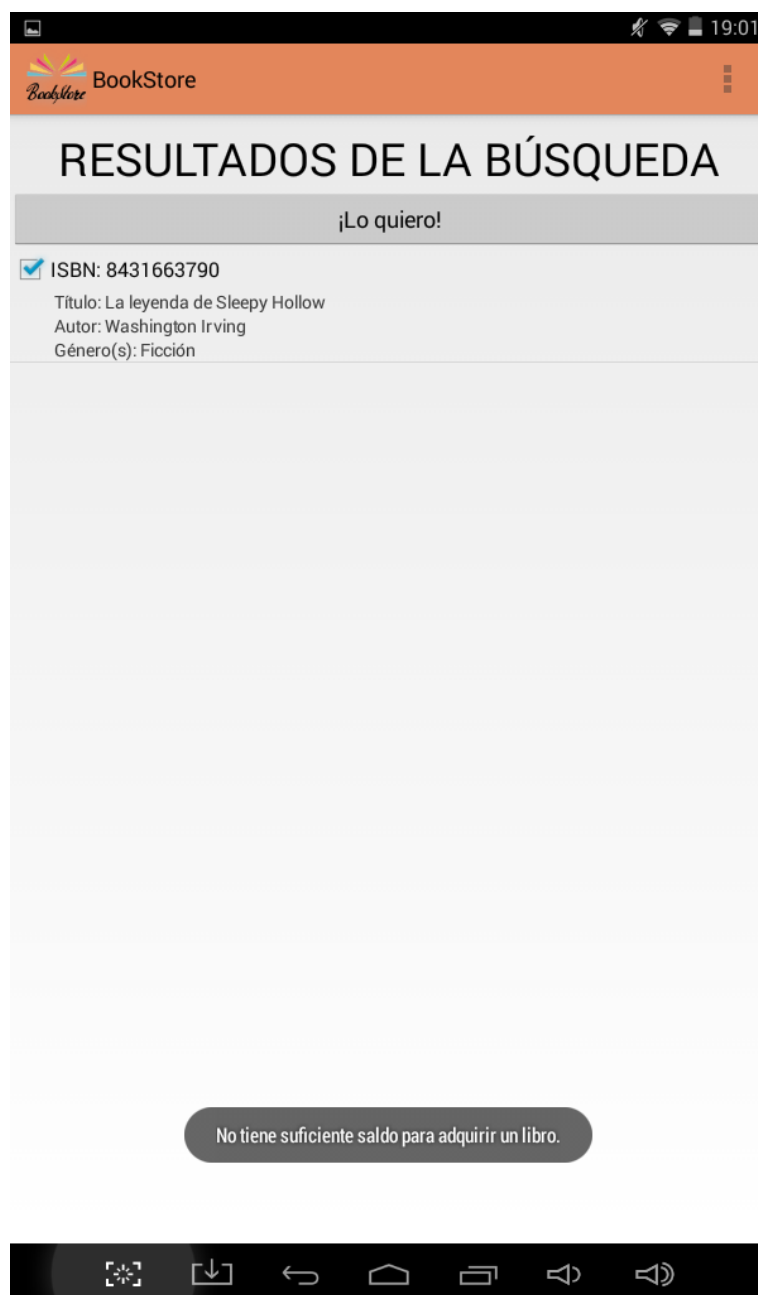


Ilustración 54. App – Error en compra.

Venta o donación:

El usuario debe haber iniciado sesión para poder acceder a esta sección.

En esta sección, hay que rellenar el formulario sobre el libro en cuestión y elegir la opción de venderlo o donarlo.

BookStore

VENDER

Rellene todos los campos marcadas con (*):

ISBN(*)

Título(*)

Autor(*)

Año de publicación(*)

Editorial(*)

Número de páginas(*)

Género principal(*) (Escoge uno del desplegable o inserta uno nuevo)

Género principal(*)

Género secundario (Escoge uno del desplegable o inserta uno nuevo)

Género secundario

Otro género (Escoge uno del desplegable o inserta uno nuevo)

Otro género

☐ Vender ☐ Donar

Vender

Ilustración 55. App – Vender.

Una vez que haya vendido o donado el libro, se añadirán 10 monedas virtuales y será redirigido a la ventana de inicio.

Gestión de compras:

A esta sección sólo tendrá acceso el administrador del sistema que tendrá que iniciar sesión con su usuario y clave (en este TFG hemos supuesto como administrador al usuario 'admin' con contraseña 'admin'). Una vez dentro, aparecerá un listado con las compras realizadas por los usuarios. Una vez se realice el envío de

los libros comprados, el administrador podrá seleccionar aquellos libros ya enviados y eliminarlos de esta lista.

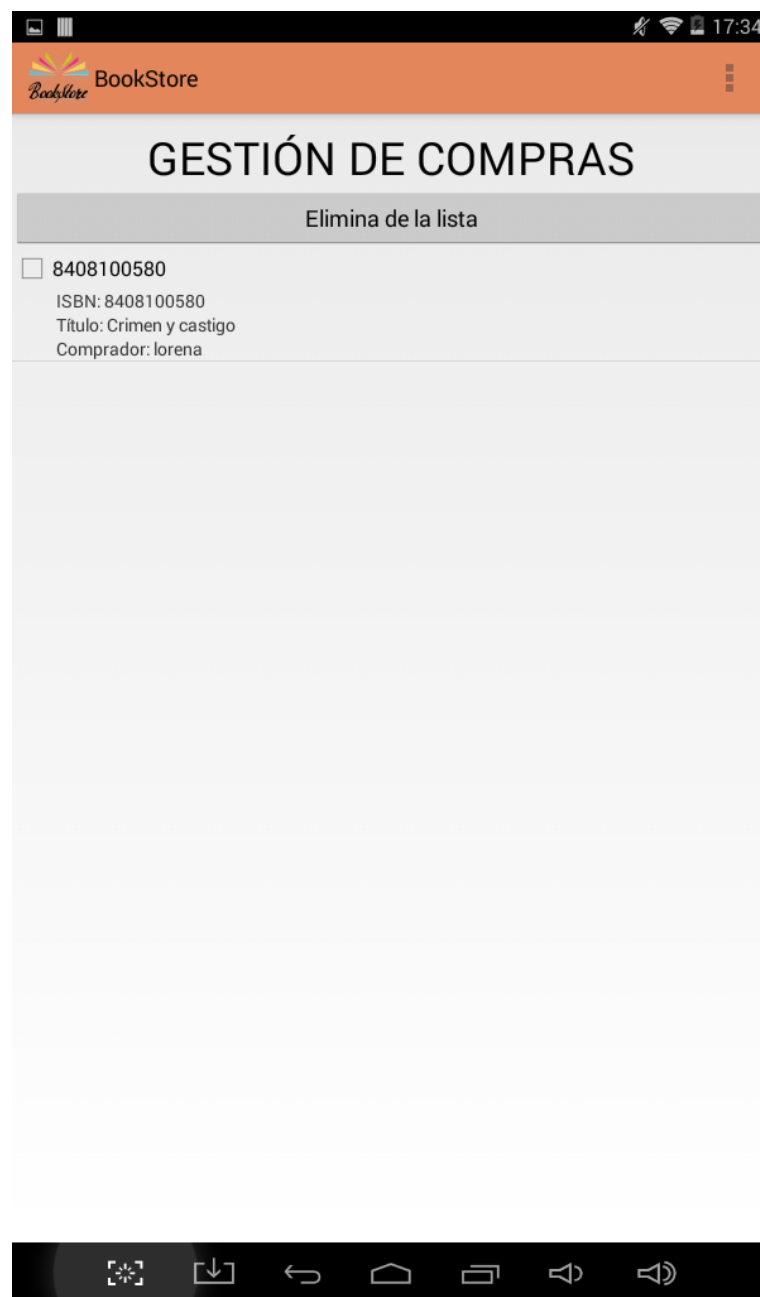


Ilustración 56. App - Gestión de compras.

Gestión de ventas:

Al igual que a la sección de gestión de compras, a ésta sólo podrá acceder el administrador después de ingresar su usuario y contraseña. Cuando haya iniciado sesión, dispondrá de un listado con las ventas realizadas por los usuarios, además de tener la posibilidad de eliminar de esta lista los registros que desee una vez haya recibido los libros correspondientes.

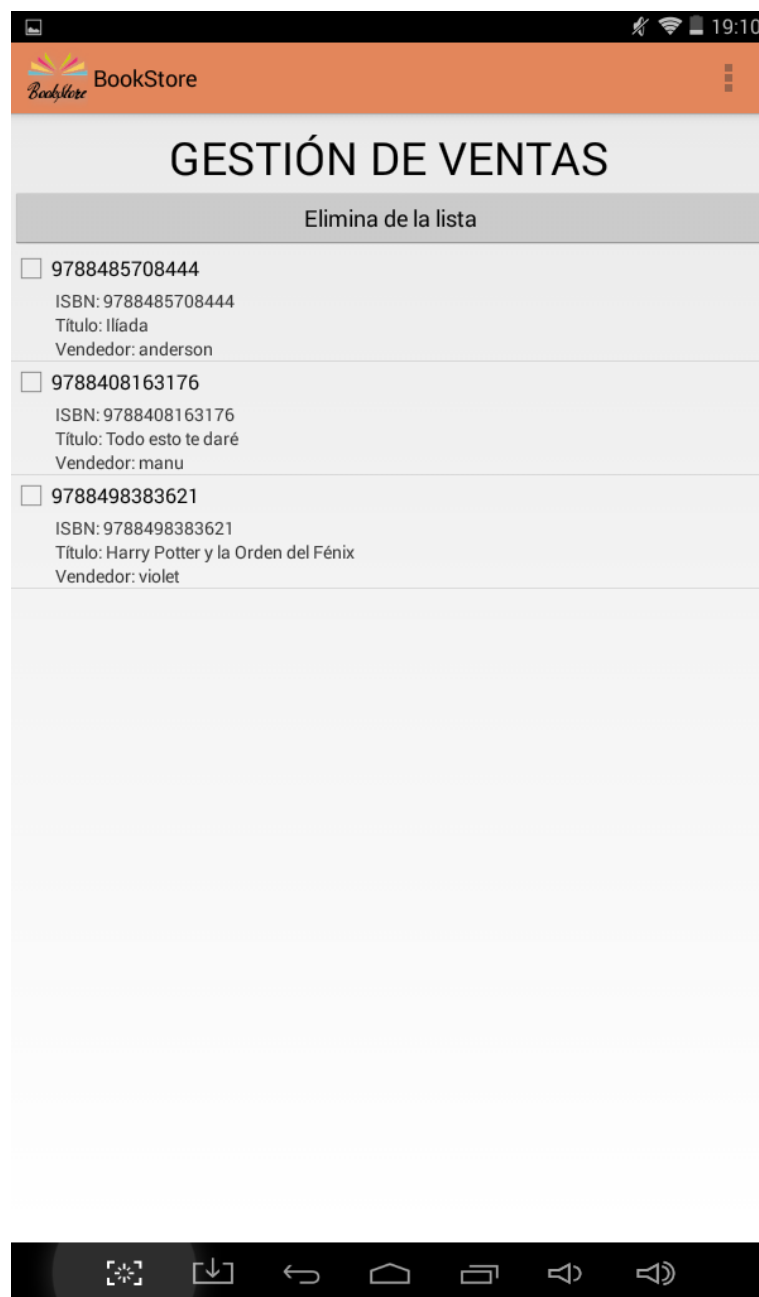


Ilustración 57. App - Gestión de ventas.

11.2 Manual de mantenimiento

Para el correcto mantenimiento de la aplicación, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Si en algún momento la dirección IP de nuestro servidor se ve modificada, tendremos que modificar la siguiente línea de código de nuestro archivo ConnectDB.java.

```
public static final String URL_MYSQL = jdbc:mysql://IP:3306/libreria";
```

Siendo *IP* la nueva dirección del servidor donde se aloja la base de datos.

También tendremos que modificar las credenciales para poder acceder a la base de datos en la siguiente línea de código de nuestro archivo ConnectDB.java.

```
conexion = DriverManager.getConnection(URL_MYSQL,"usuario","contraseña");
```

El servidor debe estar operativo en todo momento para el correcto funcionamiento de la aplicación. En caso contrario, la funcionalidad de la misma se vería interrumpida, mostrando un error 404 en el caso de la página web y/o provocando una salida forzosa de la app móvil.

El borrado de datos en la base de datos no está contemplado en el presente TFG, ya que se pretende que aunque no haya existencias de un libro, este siga en la base de datos por si en un futuro vuelve a haber existencias; a pesar de ello, si se desea eliminar algún dato, este borrado tiene que ser realizado por el administrador del servidor introduciendo los siguientes comandos en la ventana de comando de MySQL:

Antes de empezar a modificar la base de datos, hay que introducir el siguiente comando para empezar a trabajar con ella:

```
use libreria;
```

Antes de realizar el borrado de los libros mediante alguno de los métodos anteriores, hay que borrar las relaciones que éstos puedan tener con alguna de las otras tablas, en este caso, la tabla libros está relacionada con la tabla géneros mediante la tabla genlib.

Para borrar estas relaciones tendremos que ejecutar el siguiente comando:

```
DELETE from genlib WHERE lib=isbn;
```

Donde *isbn* es el ISBN del libro a borrar.

Una vez hecho esto, ya podremos ejecutar los comandos de borrado que se explican a continuación.

- Borrar usuarios:

```
DELETE from usuarios WHERE usr LIKE 'nombre de usuario';
```

Donde *nombre de usuario* es el nombre de usuario con el que se dio de alta el mismo.

- Borrar un libro:

- Borrar a partir del ISBN:

```
DELETE from libros WHERE isbn=isbn;
```

Donde *isbn* es el ISBN del libro a borrar.

- Borrar a partir del título:

```
DELETE from libros WHERE titulo LIKE 'título';
```

Donde *título* es el título del libro que vamos a borrar.

- Borrar libros de los que no hay existencias:

```
DELETE from libros WHERE cant=0;
```

12. ANEXO 2. ESTUDIO ECONÓMICO.

12.1 Estudio económico

El siguiente estudio económico trata de determinar la cantidad de recursos que son necesarios para que el proyecto se realice y el coste de los mismos, es decir, cuánto dinero se necesita para el desarrollo y puesta en funcionamiento de la aplicación.

El presupuesto se desglosará en distintos capítulos identificados por el tema que engloban y en un resumen final, donde se desarrollará y se expondrá todos los gastos globales. A continuación, se desglosa el presupuesto en sus distintos apartados.

12.1.1 Costes Materiales (Hardware)

Se denominan costes materiales a aquellos materiales o herramientas físicas necesarias para implementar la labor de este proyecto (*hardware*). A continuación, se expone el presupuesto estimado del ordenador y el *smartphone* utilizado para el desarrollo del proyecto.

Unidades	Concepto	Precio unitario	Subtotal
1	Ordenador portátil Procesador Intel Core 2 Duo 2 GHz. Memoria RAM 2 GB DDR3-SDRAM. Disco Duro 320 GB. Tarjeta gráfica AMD Radeon HD 6320. Altavoces. Tarjeta de Red. 3 Puertos USB. Sistema operativo Windows 7.	600.00€	600.00€
1	Smartphone con sistema operativo Android	299.00€	299.00€
		TOTAL sin IVA	899.00€
		IVA (21%)	188.79€
		TOTAL	1087.79€

Tabla 30: Costes Materiales (Hardware)

12.1.2 Costes Técnicos (Software)

En este apartado se presenta el coste técnico del *software* utilizado para la puesta en marcha y funcionamiento de la aplicación. Seguidamente, se expone el presupuesto estimado del *software* utilizado.

Unidades	Concepto	Precio unitario	Subtotal
1	Sistema Operativo Microsoft Windows 7 Profesional de 64 bits	180.00€	180.00€
1	Microsoft Office 2010	77.84€	77.84€
1	Eclipse	0.00€	0.00€
1	MySQL	0.00€	0.00€
TOTAL sin IVA			257.84€
IVA (21%)			54.15€
TOTAL			311.99€

Tabla 31: Costes Técnicos (Software)

12.1.3 Honorarios

Según el artículo 14 de la Ley Ómnibus, los Colegios Profesionales y sus organizaciones colegiales no podrán establecer baremos orientativos ni cualquier otra orientación, recomendación, directriz, norma o regla sobre honorarios profesionales, quedando sujeta la determinación de los mismos al libre acuerdo entre las partes.

Teniendo en cuenta lo establecido y que los costes imputables a este proyecto en concreto sólo repercuten en la labor de un ingeniero técnico, se valorará el coste de ejecución del mismo sobre las horas dedicadas a la realización.

Se estima la duración total del desarrollo del mismo en 6 meses, con una media de 20 días laborables por cada mes, para obtener el total de Jornadas/Hombre (J/H) necesarias para el diseño y desarrollo de la aplicación:

$$6 \text{ meses} = 6 \times 20 \text{ días laborables} = 120 \text{ Jornadas/ Hombre}$$

Cada una de las Jornadas/Hombre se traduce en 2.5 horas de trabajo, siendo el coste medio de las mismas de 32 €, por lo que el coste por hora hace un total de:

$$32 \text{ €} / 2.5 \text{ horas} = 12.8 \text{ €/hora}$$

Sólo se ha necesitado un Ingeniero de Telecomunicación, por lo que sus honorarios ascienden a un valor de:

Unidades (horas)	Concepto	Precio unitario	Subtotal
300	Honorarios de un I.T. (Costes directos del ingeniero: desarrollo y pruebas de la aplicación)	12.8€	3840.00€
TOTAL sin IVA			3840.00€
IVA (21%)			806.40€
TOTAL			4646.40€

Tabla 32: Honorarios

12.1.4 Presupuesto Total

Una vez hemos terminado con el desglose del presupuesto, a continuación detallaremos el presupuesto total del presente Proyecto Final de Carrera, separando así los distintos contenidos como son los materiales (*hardware* y *software*) y los honorarios del autor de la aplicación.

Concepto	Presupuesto
Costes Materiales (Hardware)	899.00€
Costes Técnicos (Software)	257.84€
TOTAL (sin IVA) Costes Hardware y Software	1156.84€
HONORARIOS	3840.00€
IVA (21%)	1292,27€
TOTAL	7445,95€

Tabla 33: Presupuesto Total

Asciende el presente presupuesto del Proyecto “Sistema Web-Móvil para la gestión de la compra-venta de libros”, a la cantidad de SIETE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

