



Trabajo Fin de Grado Superior

Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma



Javier Barón Pérez
Ismael De Gregorio López

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A la familia por la paciencia infinita y el apoyo incondicional que en incontables veces han tenido que escuchar explicaciones eufóricas sobre conceptos incomprensibles en lenguas indescifrables para el resto de mortales.
- ❖ A los amigos que siguen esperando el momento de recuperar a un ermitaño amigo que deslumbrara con el reflejo de la luz solar.
- ❖ A los profesores por su paciencia y su tiempo que han forjado una base sobre la que construir nuestro futuro. Especial mención a Tomás y sus cucudrulus que ha hecho explotar nuestros cerebros para iniciarnos en el mundo de la programación, a Félix y su repositorio que tantas veces nos ha salvado y seguirá haciéndolo y a Raquel y su infinita lista de videos paso a paso que nos ha hecho que parezca fácil aprender tecnologías en tiempo récord.
- ❖ A nuestro compañero Alberto con el que hemos compartido cada trabajo a lo largo del curso y con su reciente paternidad no ha podido acompañarnos en esta última aventura.
- ❖ Y como no a Stack Overflow el pozo de las almas desesperadas y al modo oscuro de los IDEs.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. JUSTIFICACIÓN	4
1.2. OBJETIVOS	4
2. RESUMEN.....	5
3. MÓDULOS FORMATIVOS APLICADOS EN EL TRABAJO	6
3.1. PROGRAMACIÓN	6
3.2. BASES DE DATOS	6
3.3. ENTORNOS DE DESARROLLO	6
3.4. PROGRAMACIÓN MULTIMEDIA Y DISPOSITIVOS MÓVILES.....	7
3.5. ACCESO A DATOS	7
3.6. PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS Y PROYECTOS.....	7
4. HERRAMIENTAS.....	8
4.1. INTELLIJ IDEA	8
4.2. POSTMAN	8
4.3. ANDROID STUDIO	9
4.4. XAMPP.....	9
4.5. GITHUB	10
4.6. SOURCETREE.....	10
4.7. DISCORD.....	11
4.8. CLOUDINARY	11
5. LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS	12
5.1. JAVA	12
5.2. SQL.....	12
5.3. XML.....	12
5.4. JSON.....	12
5.5. JWT.....	12

5.6.	SPRINGBOOT	13
6.	FASES DEL PROYECTO	14
6.1.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	14
6.2.	FLUJO DE INFORMACIÓN	14
6.3.	MODELO DE DATOS.....	15
6.4.	DISEÑO DE APLICACIÓN ANDROID POC	16
6.5.	IMPLEMENTACIÓN DEL SERVIDOR CREACIÓN DE TABLAS	18
6.6.	PRIMERA CONEXIÓN SERVIDOR – CLIENTE	19
6.7.	DESARROLLO DE INTEFAZ ANDROID.....	19
6.8.	RUTAS DE ACCESO	19
6.9.	IMPLEMENTACIÓN JWT Y SPRING SECURITY	19
7.	CONCLUSIÓN	20
7.1.	MEJORAS DEL SERVICIO	20
7.2.	MEJORAS DEL SERVICIO	21
7.3.	MEJORAS DEL PROYECTO	22
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto final está orientado a generar un producto adaptable y escalable que permita ofrecerlo a múltiples clientes sin la necesidad de empezar cada proyecto desde cero.

1.1. JUSTIFICACIÓN

La crisis social y sanitaria sufrida a nivel mundial ha cambiado las rutinas y formas de relacionarse, acelerando un cambio en la forma de consumir por eso; el proyecto busca ofrecer un modelo de tienda online sencillo y fácil de implementar que se adapte a casi cualquier tipo de producto.

1.2. OBJETIVOS

- Diseñar un modelo de datos que se ajuste a las necesidades de una tienda online.
- Diseñar un programa ejecutable basado en el lenguaje de programación Java, utilizando el “framework” Springboot que permita:
 - o Conexión con la BBDD
 - o Intercambio de datos y transferencia de información entre el servicio cliente y la BBDD. Modelo de persistencia CRUD.
 - o Autenticación y autorización de Usuarios y Roles para el control de acceso
 - o Conexión segura del Cliente implementando la utilización de tokens con JWT.
- Diseñar una aplicación para smartphones con SO Android que permita al usuario:
 - o Conexión continua con el servidor de forma segura enviando peticiones http.
 - o Crear nuevas cuentas de usuario.
 - o Consultar los productos que ofrece la aplicación.
 - o Gestión de los datos personales del usuario.
 - o Realizar pedidos y gestionarlos.
 - o Panel de gestión de administración de productos y pedidos al acceder con credenciales de gestor o administrador.
- Diseñar una página web que ofrezca los mismos servicios que la aplicación.
- Desplegar el servidor y el gestor de BBDD en un servicio Cloud.
- Realizar la publicación de la App en la Store de Android.

2. RESUMEN

Este trabajo Fin de Grado para el Ciclo Formativo de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, expone la creación de un proyecto real con fines comerciales de un producto digital orientado a pequeñas y medianas empresas.

La crisis social y sanitaria obliga al pequeño empresario a buscar alternativas que ofrecer a sus clientes para la nueva realidad digital para ellos se propone el diseño de un producto económico que permita la digitalización de la oferta de productos mediante una aplicación móvil o un servicio web y abre la puerta a la formación de nuevas empresas que basen su sistema de venta en este tipo de plataformas.

Otro punto a favor de la viabilidad del proyecto es la publicación por parte del estado de ayudas para la digitalización de empresas que permitirá la inversión total o parcial del proyecto mediante dichas ayudas.

El producto que se busca ofrecer debe ser escalable, permitiendo al servicio ajustar su crecimiento al de la empresa que oferta la venta de productos y volumen de ventas y ha de estar diseñado de forma modular para ayudar a la escalabilidad del servicio y para facilitar la implementación de funcionalidades personalizadas.

La piedra angular del proyecto será el servidor que soportará el continuo flujo de peticiones de las aplicaciones de los usuarios, incluso de varios servicios de venta diferentes. Por ello se utilizará un servidor en un lenguaje fuertemente tipado como java que dará estabilidad y robustez y estará respaldado por una BBDD SLQ que permitirá relacionar la información de las tablas para realizar consultas más amplias. La principal aplicación del servicio será consumida por una aplicación Android, en la actualidad la disposición de los usuarios a buscar productos mediante aplicaciones en los smartphones nos permite llegar a un gran público de forma fácil y rápida sin embargo el diseño del servidor permitirá el consumo del servicio desde otros tipos de aplicaciones como Android, IOS, aplicaciones web o aplicaciones de escritorio entre ellas permitiendo así la ampliación del servicio sin apenas cambios en el código del servicio.

3. MODULOS FORMATIVOS APLICADOS EN EL TRABAJO

A lo largo del desarrollo del producto se han tratado de utilizar todos los conocimientos adquiridos durante la formación, procurando abarcar la mayor parte de los módulos vistos en los dos últimos años. Los módulos implicados en el desarrollo del proyecto son los siguientes.

3.1. PROGRAMACIÓN

Los conocimientos adquiridos en este módulo son la base para la creación de un proyecto de este tipo, por lo tanto, este módulo estará implicado en la mayor parte del ciclo de desarrollo de este.

3.2. BASES DE DATOS

En este caso se ha utilizado una base de datos gestionada con Mysql para persistir los datos utilizados en la aplicación, ya que tiene ventajas que permiten aumentar la escalabilidad del proyecto, entre estas ventajas se encuentran las siguientes:

- Es una base datos muy rápida.
- Implementa varias capas de seguridad.
- No requiere de muchos recursos.
- Tiene una gran compatibilidad.

La base de datos generada en el proyecto está estructurada entorno a la tabla “clientes”, más adelante se explicará detalladamente cual ha sido el procedimiento seguido para generar el modelo de datos, así como el porqué de su estructura.

3.3. ENTORNOS DE DESARROLLO

Este módulo, al igual que el de programación, se ha aplicado a lo largo de la mayor parte del ciclo de desarrollo del proyecto, esto es debido a que se han utilizado una gran variedad de herramientas las cuales se detallarán en la siguiente sección, además se han elaborado diferentes diagramas de comportamiento. También se han utilizado los conocimientos adquiridos en cuanto a depuración y optimización de la aplicación para solucionar múltiples problemas que han ido surgiendo a lo largo del desarrollo. Otro punto que ha estado presente a lo largo de todo el proyecto ha sido el software de control de versiones, así como algún programa que facilitará el uso de este, aumentando la productividad y trabajando de forma ordenada simulando un entorno de trabajo real.

3.4. PROGRAMACIÓN MULTIMEDIA Y DISPOSITIVOS MÓVILES

Para mostrar de forma visual un caso práctico de una aplicación que consume el servicio REST desarrollado en el proyecto entra en juego este módulo, gracias a los conocimientos adquiridos en este módulo se ha podido desarrollar una aplicación Android que servirá de prueba visual para atraer a los posibles futuros consumidores de este proyecto. En esta aplicación se mostrarán los productos disponibles, así como las categorías, el carrito, los pedidos y personalización del perfil.

3.5. ACCESO A DATOS

Gracias a este módulo se han adquirido los conocimientos necesarios para desarrollar un servicio que hace uso de la API de persistencia JPA para realizar el manejo de los datos en la base de datos, así como la creación de las tablas y sus relaciones, además del manejo del formato JSON para realizar el intercambio de datos, el cual está presente a la hora de desarrollar el servicio.

3.6. PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS Y PROYECTOS

Una gran parte del desarrollo del proyecto ha sido posible gracias a las nociones recibidas en este módulo, esto es debido a que el servicio desarrollado en el proyecto utiliza un lenguaje y framework muy potentes y conocidos, esto hace que el servicio aumente enormemente su escalabilidad pudiendo ser la base para cualquier tipo de aplicación.

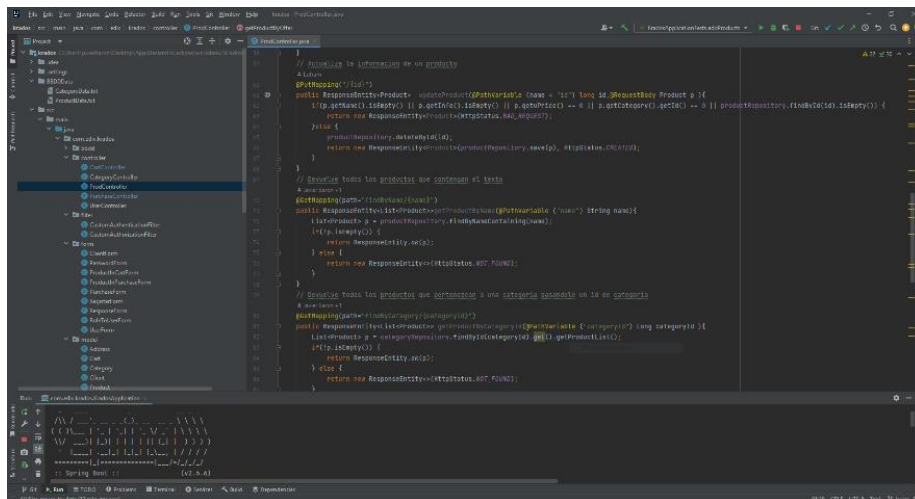
4. HERRAMIENTAS

La necesidad de optimizar los tiempos de producción requiere el uso de diferentes herramientas que facilitarán el trabajo de cada una de las fases del proyecto, simplificando el proceso y ofreciendo herramientas de control de errores, control de versiones o automatización de procesos.

4.1. INTELLIJ IDEA

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) inteligente y sensible al contexto que permite trabajar principalmente con Java, aunque admite otros lenguajes y se utiliza especialmente para el desarrollo de programas.

Este IDE cuenta con diferentes ediciones: Community Edition y Ultimate, en este proyecto se ha utilizado Community Edition ya que es la versión gratuita de este IDE, pero la versión de pago de este añade numerosas funcionalidades que hacen que este IDE mejore notablemente, aumentando así la productividad del desarrollador.



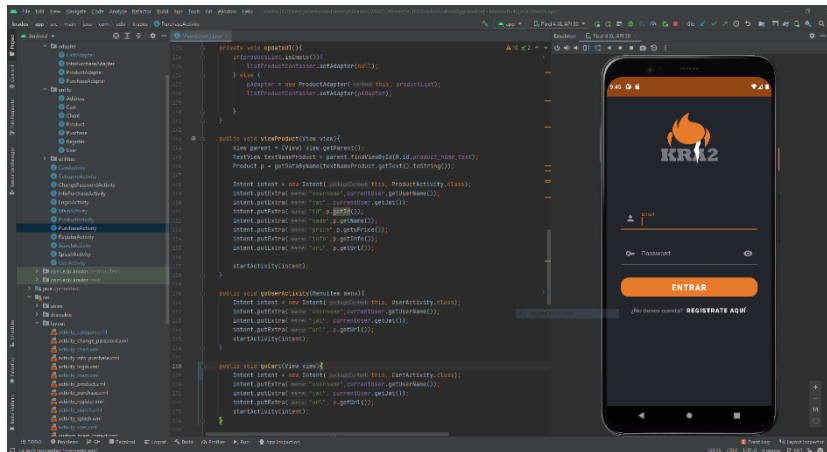
1. INTELLIJ IDEA

4.2. POSTMAN

Cliente http que permite realizar pruebas API. Con esta aplicación se pueden realizar peticiones http y recibir las respuestas utilizando una interfaz gráfica. Postman también da la opción de agrupar las peticiones en "colecciones" y así poder organizar las pruebas de un servicio en concreto.

4.3. ANDROID STUDIO

Es el entorno de desarrollo integrado oficial para la plataforma Android. Este entorno pone a disposición las herramientas necesarias para crear la aplicación, tanto la parte del código como la parte del diseño, también cuenta con un emulador de Android, incluso permite probar las aplicaciones creadas en un dispositivo físico mediante la depuración USB, demás es compatible con Windows, MacOS, ChromeOS y Linux.

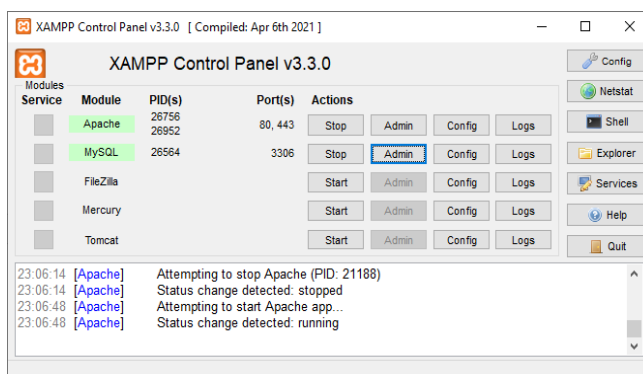


2. ANDROID STUDIO

4.4. XAMPP

Es una herramienta de desarrollo libre que ofrece un sistema de gestión de bases de datos MYSQL, Apache, PHP y Perl y además permite instalar todos estos elementos de forma fácil y rápida.

Este software ha permitido gestionar la base de datos utilizada durante el proyecto y modificar las configuraciones tanto de Apache como de MYSQL.

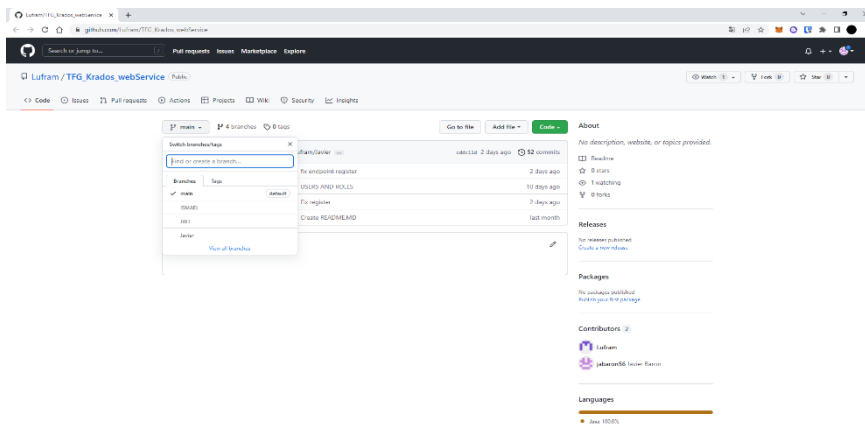


3. XAMPP

4.5. GITHUB

Es un servicio que permite alojar proyectos utilizando el sistema de control de versiones Git, esto da la posibilidad de tenerlos siempre disponibles ya que están en la nube, además otras personas pueden cooperar en el desarrollo de esos proyectos.

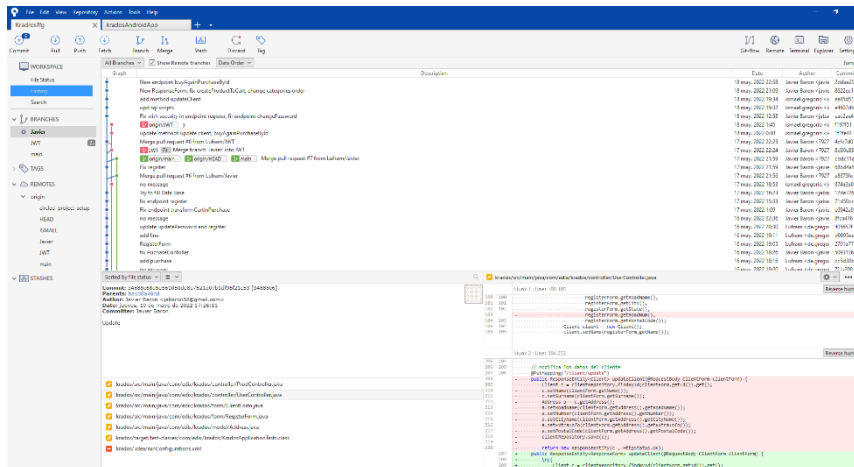
Gracias este servicio gratuito se ha podido alojar todo el código del proyecto y ha permitido mejorar enormemente la estructuración del trabajo y la seguridad del código ya que se ha trabajado con distintas ramas, permite a los integrantes del repositorio comprobar los cambios y dar el visto bueno.



4. GITHUB

4.6. SOURCETREE

Continuando con la dinámica del trabajo estructurado y seguro, se ha utilizado Sourcetree, que es uno de los mejores clientes GUI (graphical user interface) para interactuar con repositorios de Git y mercurial. Esta aplicación facilita enormemente la administración de los repositorios gracias a su interfaz de usuario sencilla.

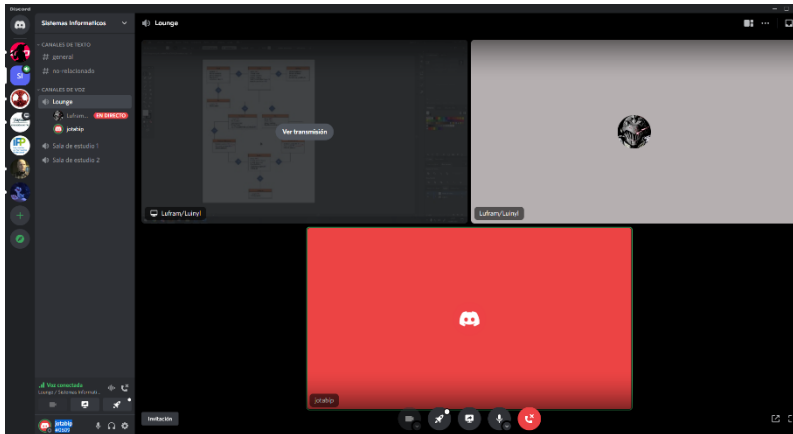


5. SOURCETREE

4.7. DISCORD

A la hora de desarrollar un proyecto, la comunicación continua mejora el flujo de trabajo y la productividad, para ello se ha usado Discord, que es un servicio de mensajería instantánea y gratuito que permite ofrece chat de texto o voz, video, etc.

Para aumentar la coordinación durante el desarrollo del proyecto se han mantenido reuniones en esta plataforma la mayor parte del tiempo.

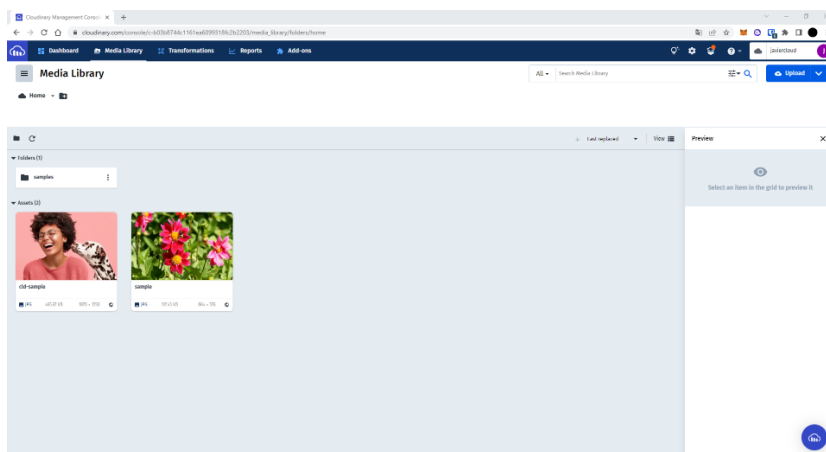


6. DISCORD

4.8. CLOUDINARY

Esta compañía ofrece servicios de gestión de imágenes y vídeos basados en la nube. Estos servicios son utilizados por empresas muy grandes ya que es una de las mejores opciones, mejora el rendimiento de las aplicaciones y de las páginas web.

Esta herramienta se ha utilizado para almacenar y gestionar las imágenes que se podrán visualizar en la aplicación de Android. Se ha elegido esta forma de gestionar las imágenes ya que así se disminuye el peso de la aplicación al no contener ni una de estas imágenes, además hace que la aplicación sea más rápida y escalable a la hora de realizar actualizaciones en los datos de la base de datos.



7. CLOUDINARY

5. LENGUAJES Y TECNOLOGÍAS

Existe un amplio abanico de posibilidades a la hora de elegir el lenguaje y tecnologías que serán la base del desarrollo de nuestro proyecto. Para este proyecto se han utilizado los lenguajes que mejor cumplen con las necesidades de nuestro proyecto y los que mayor conocimiento y experiencia se tiene de ellos.

5.1. JAVA

Es una plataforma informática y uno de los lenguajes más rápidos, fiables y seguros de la actualidad, es un lenguaje orientado a objetos, fuertemente tipado y es de los más usados para programar en todo el mundo.

5.2. SQL

Es un lenguaje de consulta estructurado, este lenguaje es utilizado para manipular datos de una base de datos y es el que utilizan la mayoría de empresas que almacenan datos en una base de datos, además, es el más usado para bases de datos relacionales.

5.3. XML

Es un lenguaje de marcado extensible y no está predefinido, por lo que se deben crear las etiquetas. Su objetivo es expresar la información de la manera más abstracta y reutilizable posible.

5.4. JSON

Es un formato ligero de texto sencillo para el intercambio de datos, estos datos pueden ser utilizados por prácticamente todos los lenguajes de programación, además, es muy sencillo de interpretar tanto para las máquinas como para los programadores

5.5. JWT

Es un estándar basado en JSON que permite hacer una transferencia de información segura, en esta transferencia se suelen intercambiar datos del usuario, así como una serie de privilegios. Este token cuenta con tres partes:

- El Header que contiene como mínimo el algoritmo y el tipo de token.
- El Payload que contiene los datos de usuario y sus privilegios.
- La firma que permite validar la veracidad del token. Esta firma se construye con la idea de saber si el mensaje se ha modificado durante la transferencia.

5.6. SPRINGBOOT

Es un framework de código abierto utilizado para la creación de aplicaciones, en este caso en java. Este es muy conocido por la inyección de dependencias, aunque tiene otras muchas funcionalidades que facilitan el desarrollo de un microservicio, además contiene gran variedad de módulos y configuraciones automáticas.

Existen varias herramientas complementarias a este framework como puede ser Spring Initializr, esta es una página web que ofrece la posibilidad de crear un proyecto facilitando los datos básicos de este.

6. FASES DEL PROYECTO

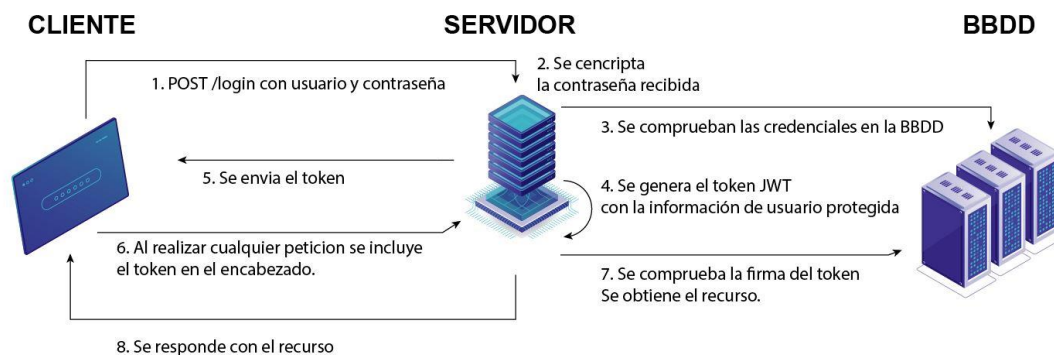
El proceso de diseño del producto se ha dividido en fases, separando las necesidades y tareas en secciones más pequeñas para simplificarlas y ordenarlas. Es importante sobre todo en las primeras fases del proyecto tener bien organizados los procesos para reducir las modificaciones o reestructuraciones en fases más avanzadas.

6.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se ha decidido estructurar la forma de trabajo basada en la metodología Scrum, que permite que un equipo pequeño, multifuncional y autogestionado genere rápidamente resultados. La implementación del método consistirá en reuniones dos veces por semana en las que se decidirán los objetivos semanales, se analizarán los resultados y se consultarán posibles problemas en la producción y se consensuarán soluciones y decisiones sobre las vías de desarrollo.

6.2. FLUJO DE INFORMACIÓN

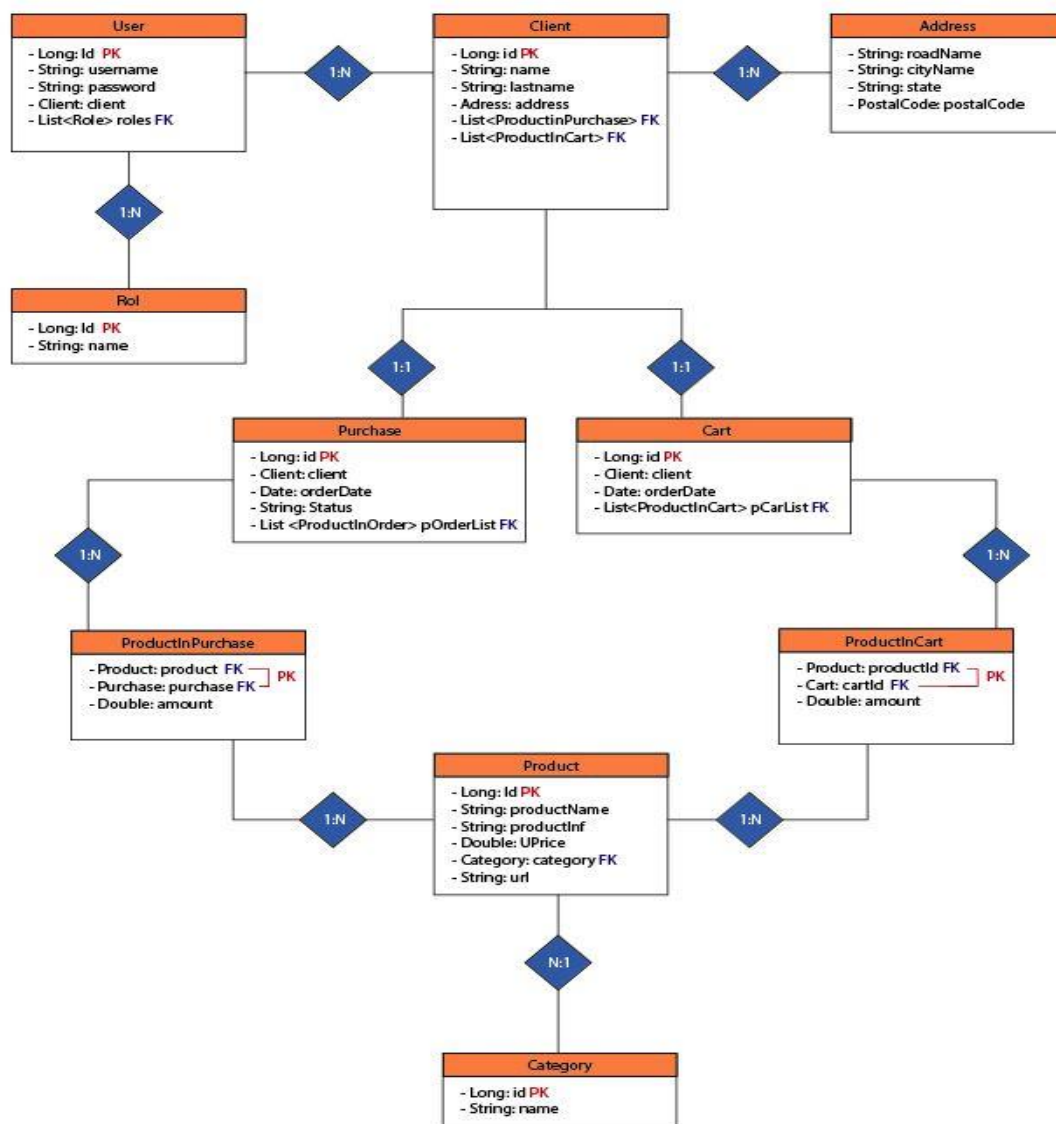
Otro punto importante antes de empezar a programar, es el flujo de datos en la comunicación entre el servicio cliente el servidor y la BBDD para autorizar a los usuarios al acceso a url protegidas. Se proporcionará un token de acceso al usuario al autenticar sus credenciales (usuario y contraseña) que enviará en la cabecera de cada petición para autorizar su acceso.



8. Flujo de información

6.3. MODELO DE DATOS

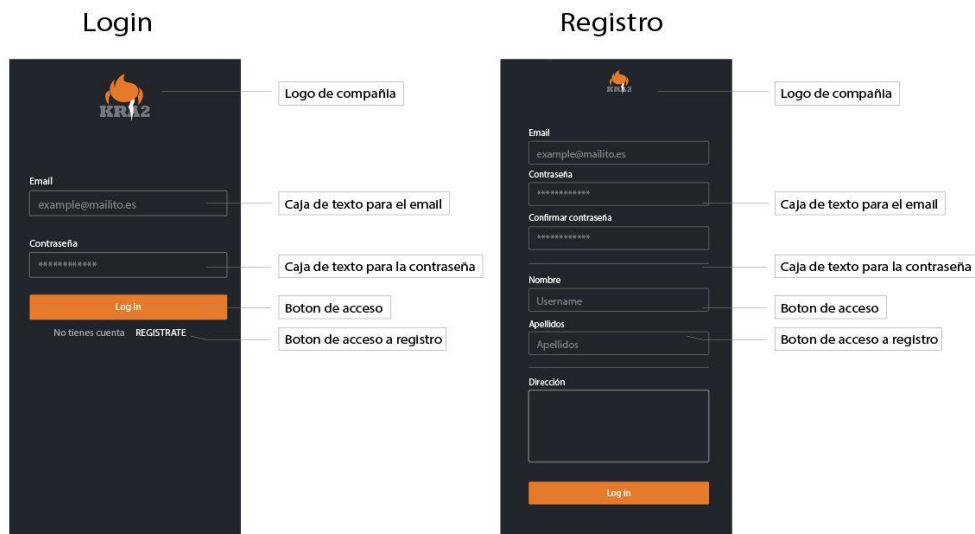
Los modelos de datos son representaciones visuales de los elementos de datos de una empresa y de las conexiones entre ellos y ya que el objetivo del proyecto es dar servicio a varias empresas con una única base de datos, será de especial importancia diseñar un modelo de datos que se adapte a diferentes tipos de empresa. Empezando por el principal objetivo de la aplicación el cliente podrá realizar pedidos de productos que estarán catalogados por categorías. A partir de la estructura principal se añadirán las tablas y relaciones necesarias para el servicio.



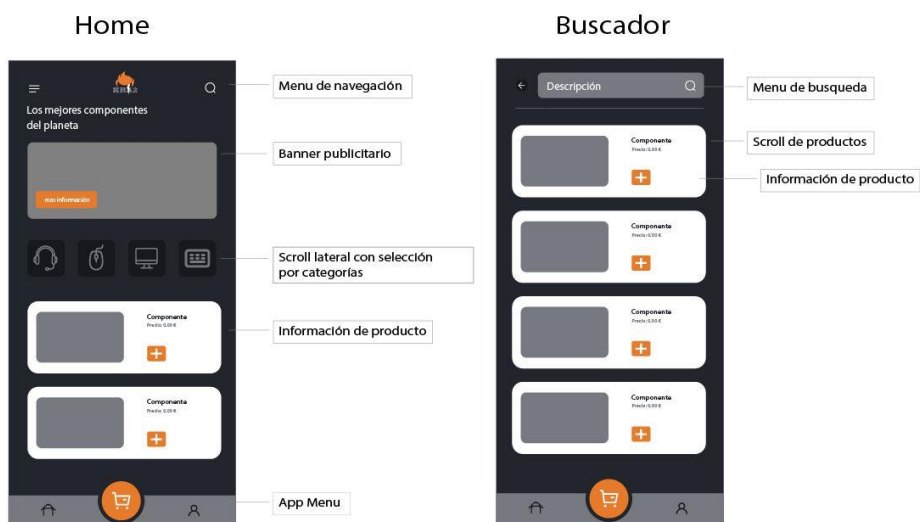
6.4. DISEÑO DE APLICACIÓN ANDROID POC

Antes de comenzar el desarrollo de la aplicación es necesario realizar una prueba de concepto o PoC (del inglés *proof of concept*) para verificar la viabilidad de la idea a desarrollar.

La primera vista que encontrará el usuario será el login que permitirá introducir sus credenciales para acceder a su sesión. En caso de no tener de una cuenta dispone de un botón que le mostrará un formulario para la creación de una nueva cuenta.

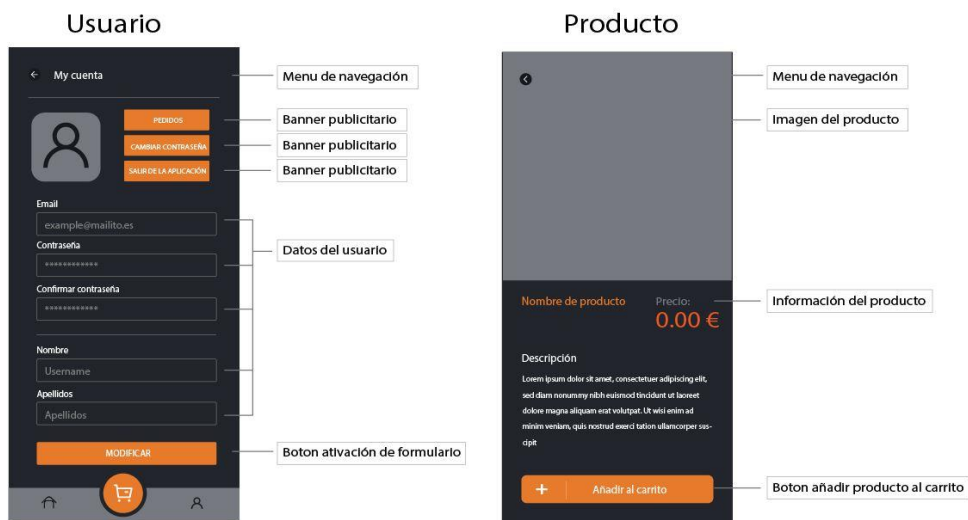


Una vez el usuario acceda a su sesión, encontrará la vista inicial que constará en la parte superior un menú de navegación con un botón de acceso a la vista de búsquedas, mostrará los productos en oferta y un menú inferior de acceso al carrito y al menú de usuario.



Cada producto redireccionara al usuario a una vista con información más detallada del producto y un botón para añadirlo al carrito.

Desde el menú inferior, el usuario podrá acceder a la información de usuario, donde podrá modificarla y dispondrá de varios botones desde los que acceder a diferentes funcionalidades como consultar pedidos, cambio de contraseña o salir de la sesión.



El botón central del menú inferior redireccionar al usuario al carrito de la compra desde donde podrá solicitar el pedido de los productos o modificar las cantidades.



6.5. IMPLEMENTACIÓN DEL SERVIDOR CREACION DE TABLAS

En esta fase del proyecto comienza la codificación del producto, iniciando el proceso con la creación de un proyecto Maven en lenguaje Java, instanciando las dependencias que necesitaremos para desarrollarlo. Para ello contamos con la ayuda de la herramienta web spring initializr, que permite seleccionar las dependencias y descargar el proyecto ya con la estructura necesaria.

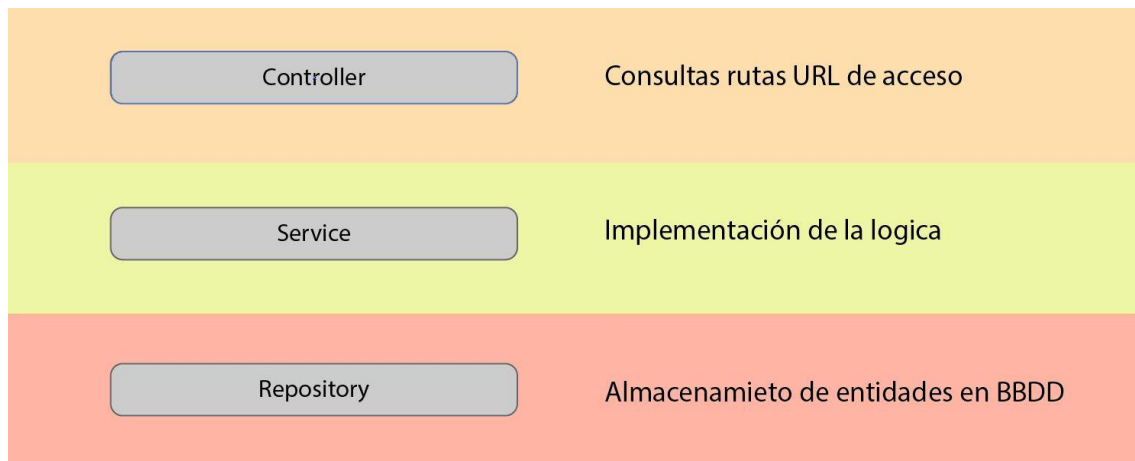


The screenshot shows the Spring Initializr web interface. On the left, under 'Project', 'Maven Project' is selected. Under 'Language', 'Java' is selected. Under 'Spring Boot', '2.7.0' is selected. The 'Project Metadata' section includes fields for Group (com.example), Artifact (demo), Name (demo), Description (Demo project for Spring Boot), and Package name (com.example.demo). Under 'Packaging', 'Jar' is selected. At the bottom, Java versions 18, 17, 11, and 8 are listed, with 17 being the selected version. On the right, the 'Dependencies' section has a button 'ADD DEPENDENCIES... CTRL + B'. Below it, 'Spring Web' (WEB) is selected, with a description: 'Build web, including RESTful, applications using Spring MVC. Uses Apache Tomcat as the default embedded container.' 'Spring Security' (SECURITY) is also listed with the description: 'Highly customizable authentication and access-control framework for Spring applications.' 'Lombok' (DEVELOPER TOOLS) is listed with the description: 'Java annotation library which helps to reduce boilerplate code.'

10 Pagina web spring initializr: <https://start.spring.io/>

Una vez iniciado el proyecto se crean todas las clases necesarias para la creación de las tablas y las relaciones utilizando el modelo:

Entidad – Controlador – Servicio – Repositorio



11. Modelo de capas

6.6. PRIMERA CONEXIÓN SERVIDOR – CLIENTE

En esta etapa se inicia el proyecto de Android creando un nuevo proyecto en Android Studio, se implementará una única Activity que mostrará los productos que se consultarán en la BBDD, enviando una petición URL a través del servidor REST. Para ello se implementará la librería Volley que permitirá a la aplicación enviar peticiones URL. También es necesario solicitar permisos de acceso a internet mediante el Android Manifest.

6.7. DESARROLLO DE INTEFAZ ANDROID

Una vez comprobado que es posible abrir un canal de comunicación bidireccional entre el servicio-cliente y el servidor se procederá con el desarrollo en profundidad del servicio-cliente.

6.8. RUTAS DE ACCESO

En paralelo al desarrollo de servicio- cliente, se añadirán rutas de acceso en el servidor siempre que sea necesario.

En ocasiones será necesario filtrar la información que se envía al servicio-cliente ya que al enviar objetos en formato Json se crearán bucles de información. Por ello se utilizarán entidades DTO (Data Transfer Objet).

6.9. IMPLEMENTACIÓN JWT Y SPRING SECURITY

Para evitar que la implementación de la seguridad en el servidor dificulte el proceso de desarrollo de ambos servicios, se desarrollará la configuración de seguridad del servidor, el envío de credenciales del usuario y la gestión del token en una rama separada para implementarlo en una fase más avanzada del proyecto.

Al añadir la dependencia de Spring security se aplica la configuración por defecto que protege todas las rutas de acceso. Para modificar esta configuración es necesario crear una clase que implemente la clase de configuración y la sobrescriba. De esta manera se podrá indicar al programa como debe de autenticar y autorizar a los usuarios y que rutas han de ser públicas y cuales privadas.

7. CONCLUSIÓN

Como conclusión del proyecto, se ha obtenido una primera fase de una aplicación que tiene capacidad para solucionar el problema propuesto y es que cualquier pequeña empresa podría adaptar este proyecto a su ámbito, digitalizándose de forma eficaz, rápida y económica.

Al tratarse de una primera fase y no tener todo el tiempo necesario, no se han conseguido abarcar todos los objetivos propuestos, aun así, se ha conseguido una versión bastante atractiva y funcional que le permitirá a cualquier cliente probar las funciones básicas, haciéndose una idea de cómo podría ser la fase final adaptada a su negocio.

El punto más relevante de este proyecto es que se han utilizado tecnologías que aportan mucha escalabilidad, por lo que el desarrollo de este no se verá limitado por su estructura base, así se facilita la forma en la que una empresa puede plasmar sus ideas en la aplicación.

Para lograr desarrollar la mayor parte de los objetivos propuestos ha sido necesario seguir una metodología de trabajo estructurada que permitiera aumentar la productividad, este es un punto olvidado, pero no menos importante que el resto, ya que, gracias a realizar esta estructuración del trabajo, se han podido seguir unos pasos concretos y se han tenido claros los objetivos principales en todo momento.

En definitiva, el equipo encargado de desarrollar este proyecto ha llegado a la conclusión de que se ha logrado plantear una solución efectiva para el problema propuesto gracias a estructurar adecuadamente los objetivos del proyecto, además, se ha percatado durante el desarrollo de este, de que el mundo del desarrollo permite plasmar ideas sin ningún límite y que todavía hay muchas cosas que aprender para crecer como desarrolladores.

7.1. MEJORAS DEL SERVICIO

En cuanto al servicio, que es la base del proyecto, no han quedado muchos objetivos pendientes de los que se han propuesto en un inicio, algunas propuestas de mejora serían las siguientes:

- Para aumentar la accesibilidad y la facilidad de despliegue del proyecto sería una buena propuesta realizarlo en un servicio de hosting, así, cualquier cliente podría iniciar la aplicación de prueba sin necesidad de iniciar un servicio.

- Una cosa que no se planteó en la propuesta inicial pero que no es menos importante es la implementación de un canal seguro en el que todos los datos enviados entre el cliente y el servidor estén encriptados, esto se podría obtener con el uso del protocolo https.

7.2. MEJORAS DEL SERVICIO

En el proceso de desarrollar una aplicación de muestra en Android, el equipo se ha percatado de que el ciclo de desarrollo se puede alargar considerablemente, ya que hay muchas funciones que a cualquier cliente le gustaría tener disponible, estas son algunas de las propuestas de mejora de la aplicación:

- En un primer momento se planteó la idea de crear un perfil administrador que pudiera gestionar el stock y algunas funciones de la aplicación, lamentablemente debido al limitado espacio de tiempo no se ha llegado a desarrollar esa funcionalidad.
- Cuando se creó la parte de registro e inicio de sesión del usuario surgió una pregunta, ¿Qué sucede si el usuario olvida su contraseña? Esta es la siguiente propuesta y es indispensable implementar esta funcionalidad, esta se podría desarrollar mediante el uso de algún servicio de reenvío de emails como puede ser SendGrid.
- Otra funcionalidad que se puede desarrollar más es la de la modificación del perfil de usuario, sería añadir un sistema que permita subir una foto de perfil o la opción para borrar la cuenta, así como algunos datos adicionales.
- En caso de querer utilizar la aplicación en un entorno real es necesario implementar una pasarela de pago a la hora de realizar un pedido, esto se podría desarrollar mediante el uso de alguna plataforma como puede ser Stripe.
- Otro punto que se ha considerado al finalizar el proyecto es la posibilidad de añadir valoraciones a los productos, esto es algo indispensable para que un comprador se interese por los productos.
- Algo importante para llegar al mayor número de personas es aumentar la compatibilidad de la aplicación, ya que está, actualmente solo está disponible para la plataforma Android.
- El último paso en el caso de tener una versión final de la aplicación sería publicarla en la plataforma de aplicaciones de Android.

7.3. MEJORAS DEL PROYECTO

Para mejorar la calidad del conjunto del proyecto se presentan las siguientes mejoras:

- Desarrollar una página web de muestra al igual que se ha hecho con la aplicación de Android, esto aumentaría bastante el alcance del proyecto.
- Se ha tenido presente en todo momento que un proyecto debe tener una sección de testing ya que aumentaría enormemente la escalabilidad y la seguridad de que el código no tendrá defectos, lamentablemente debido al tiempo limitado no se han podido desarrollar estos test. Antes de seguir desarrollando funcionalidades nuevas sería necesario crear esta sección de testing.

8. BIBLIOGRAFÍA

<https://www.youtube.com/watch?v=dCsIuNC8z3A>

https://www.youtube.com/watch?v=VVn9OG9nfH0&t=302s&ab_channel=Amigoscode

<https://www.youtube.com/watch?v=B7jSYbS5l8k>

<https://www.desarrollo-web-br-bd.com/es/java/como-puedo-leer-valores-separados-por-comas-de-un-archivo-de-texto-en-java/1066659161/>

<https://www.desarrollo-web-br-bd.com/es/java/eliminar-android.widget.toolbar-shadow/830981092/>

<https://www.desarrollo-web-br-bd.com/es/android/cambiar-fillcolor-de-un-vector-en-android-programaticamente/1055271156/>

<https://www.desarrollo-web-br-bd.com/es/java/eliminar-android.widget.toolbar-shadow/830981092/>

<https://wesome.org/crudrepository-save>

<https://www.lawebdelprogramador.com/foros/Java/1488454-Insertar-un-registro-a-mysql-desde-un-txt.html>

<https://www.desarrollo-web-br-bd.com/es/java/como-puedo-leer-valores-separados-por-comas-de-un-archivo-de-texto-en-java/1066659161/>

<https://www.adictosaltrabajo.com/2015/03/02/optional-java-8/>

https://www.develou.com/android-listas-adaptadores/#La_clase_ArrayAdapter

<https://www.flipandroid.com/cmo-eliminar-la-sombra-del-botn-android.html>

<https://medium.com/mindorks/custom-array-adapters-made-easy-b6c4930560dd>

<https://es.acervolima.com/como-agregar-un-boton-de-accion-flotante-a-la-barra-de-navegacion-inferior-en-android/>

<https://material.io/components/text-fields/android#using-text-fields>

<https://www.develou.com/android-volley-peticiones->

http/#74_Como_usar_el_metodo_POST_en_la_libreria_Volley

<https://www.iteramos.com/pregunta/72772/voley---parámetros-postget>

<https://material.io/components/app-bars-bottom>

<https://localcoder.org/at-data-of-type-org-json-jsonobject-cannot-be-converted-to-jsonarray>

<https://www.aluracursos.com/blog/como-convertir-string-para-date-en-java>

<https://www.delfistack.com/es/howto/java/java-todays-date/>

<https://www.javaprogramto.com/2020/12/java-convert-localdate-to-date.html>

<https://www.delfistack.com/es/howto/java/how-to-delay-few-seconds-in-java/>

<https://appgamentutoriales.com/barra-de-progreso-android-studio/>

<https://stackoverflow.com/questions/26015610/get-http-status-code-for-successful-requests-with-volley>

<https://www.jetbrains.com/es-es/idea/features/#features>

<https://www.delfistack.com/es/howto/java/java-truncate-double/>

<https://stackoverflow.com/questions/17049473/how-to-set-custom-header-in-volley-request>

<https://www.youtube.com/watch?v=nfgo9cR1ru4>

<https://medium.com/the-android-café%C3%A9/custom-toast-android-using-kotlin-and-constraint-layout-5bfd2b8ac2b>

<https://danielme.com/tip-android-24-notificaciones-toast-personalizadas/>

<https://www.esthersola.com/transparencia-color-hexadecimal/>

<https://devexperto.com/glide-android/>

<https://www.develou.com/scrollview-en-android/>

<https://devs4j.com/2018/10/31/java-8-manejo-de-fechas-y-tiempo-zoneddatetime-period-y-duration/>